

ORGAN

für die

FORTSCHRITTE DES EISENBAHNWESENS

in technischer Beziehung.

Organ des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.

Neue Folge XXX. Band.

5. Heft. 1893.

Abort-Anlage der Eisenbahn-Hauptwerkstätte zu Oppum, Bauart Poppe.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 4 auf Taf. XXIV.)

Herr Otto Poppe in Kirchberg (Sachsen) versendet eine eingehende Druckschrift, in welcher er die Einrichtung und Vortheile seiner auf Streuung von Torfmull beruhenden Abortsanlagen*) erörtert. Da die Abortsanlagen für kleinere Bahnhöfe, Werkstätten, Arbeiterdörfer, in denen in der Regel ein — von Herrn Poppe übrigens verurtheiltes — Kanalnetz nicht zur Verfügung steht, unter Wahrung günstiger gesundheitlicher Verhältnisse nicht selten auf erhebliche Schwierigkeiten stoßen, so theilen wir auf Taf. XXIV die Anlage eines Abortes der Hauptwerkstätte zu Oppum mit, deren Beschreibung wir einige von Herrn Poppe mitgetheilte Feststellungen und Zahlen vorausschicken.

Die wesentlichsten Eigenschaften des Torfmull sind zunächst die außerordentlich große Aufnahmefähigkeit für Flüssigkeiten bis zum 20fachen des Rauminhaltes, in Folge deren er alle Bestandtheile der menschlichen Auswurfstoffe schnell bindet und in ein grobkörniges, trockenes, geruchfreies und daher bequem und ohne Ekelerregung zu vertheilendes Düngemittel von hohem Dungwerthe verwandelt, das er die Masse leicht sauer hält, somit alle Gährungs- und Fäulnisvorgänge hindert, und alle Krankheitserreger tödtet, das er schliesslich für viele Bodenarten günstig durch die in Folge seines Zusatzes entstehende Auflockerung und Erwärmung wirkt.

Die durch Torfmull gebundenen Excremente bieten dem Sauerstoffe der Luft eine sehr große Berührungsfläche, und so wird die Entwicklung der unschädlichen Schimmelpilze befördert, welche den organischen Nährboden für gefährliche Keime aufzehren und in mineralischer Form ausscheiden.

Durch Versuche im Großen, angestellt im Laboratorium der Technischen Hochschule in Braunschweig, an einer Abortsgrube in, wie sich herausstellte, schon ziemlich stark verunreinigtem Boden stellte sich mittels Beobachtung des Gehaltes der Bodenluft an Kohlensäure heraus, das in den Verhältnissen des die Grube umgebenden Bodens im Verlaufe von etwa

7 Monaten bei Verwendung von Torfmull-Streu eine Abnahme der Kohlensäure von etwa 3,1 Raumtheilen Kohlensäure auf etwa 1,1 Theile eingetreten war; gleichzeitige Beobachtungen in unverdächtigem Boden gaben etwa 0,5 Theile. Weitere Beobachtungen, zufolge Veranlassung der Polizeidirection in Braunschweig, haben gezeigt, das die Wände eines Abortes, welche von verschiedenen Arten von Spaltpilzen durchsetzt waren, nach Einführung der Streuung mit Torfmull in kurzer Zeit von diesen befreit wurden, und das der stark verunreinigte Boden bald seine reinigenden Eigenschaften wieder erlangte.

Was die Gewinnung des Torfmulles betrifft, so stehen in Deutschland etwa 20,000 qkm, in Oesterreich 30,000 qkm Hochmoore zur Verfügung. Die Beförderung erfolgt in Wagenladungen von 10 t, in Bayern schon bei 2,5 t, zum niedrigsten Frachtsatze (III), der Preis in der Fabrik ist etwa 22 bis 25 Mk. für 1 t in gepressten Ballen von 0,1 bis 0,2 t Gewicht. Eine menschliche Ausleerung erfordert etwa 30 bis 35 gr Torfmull, je nach dessen Trockenheit und sonstigen Eigenschaften, in Wohngebäuden sind 25 bis 30 kg, in Fabriken 16 kg, in Schulen 3,5 kg auf den Kopf im Jahre zu rechnen.

Wie stark der etwa 20 % Humussäure enthaltende Torfmull fäulnishindernd wirkt, geht daraus hervor, das Fleisch, jahrelang in einem warmen Raume in Torfmull aufbewahrt, nicht verwest, sondern zu einer formartigen Masse eintrocknet, die nur außen etwas schimmelig ist. Von Norwegen werden Seefische in Torfmull nach Italien gesendet, und kommen dort besser an, als die in Eis liegenden.

Die Hohlzellen und der Säuregehalt des Mulles nehmen das sämmtliche Ammoniak der Excremente auf und ermöglichen dessen Verwerthung. Alle Gährungs- und Fäulnisvorgänge werden in der Entstehung unterdrückt, und daher ist die Streu ganz geruchlos.

Nach den Untersuchungen der landwirthschaftlichen Versuchsanstalt zu Münster i. W. ergaben zwei Proben Torfmulldünger die folgende Zusammensetzung:

*) D. R. P. 23431, betreffend Streuvorrichtung.

	I	II
Wasser	14,71	15,08
organische Theile	75,42	74,82
mit Stickstoff	2,88	2,41
Mineralstoffe	9,82	9,50
mit Phosphorsäure	1,5	0,99
Kalk	1,05	0,35
Magnesia	0,25	0,36
Kali	0,73	0,44

Nach einer derartigen Zusammensetzung wird der Werth von 1 t Torfmulldünger auf 40 bis 50 Mk. geschätzt. Die gleichmäßige Vertheilung bei der Düngung ist besonders einfach, und vergleichende Beobachtungen gegenüber Chilisalpeter haben eine längere Düngungsdauer bei gleicher Wirkung zu Gunsten des Torfmulldüngers ergeben. Im Uebrigen verweisen wir bezüglich sehr eingehender Mittheilungen über Düngungsergebnisse auf die oben genannte Quelle.

Nach diesen Feststellungen bildet der Torfmull ein verlässliches Mittel zur Beseitigung der oft großen Uebelstände, welche man auf kleinen und mittleren Bahnhöfen, sowie in Werkstätten häufig findet, welche für Entwässerungsanlagen ungünstig gelegen sind.

In den Abortsanlagen genügt es nun nicht, Vorräthe von Torfmull in die Gruben oder Tonnen zu bringen, auch nicht, in längeren Zwischenräumen den Torfmull schaufelweise einzuwerfen, er muß vielmehr durch Einstreuen geringer Mengen nach jeder menschlichen Ausleerung in innigste Verbindung mit den Abgängen gebracht werden, denn nur so werden diese ganz und gleichmäßig angesogen. Um das zu erreichen hat Poppe die in Fig. 4, Taf. XXIV (seitlich umgelegte) dargestellte Streuvorrichtung eingeführt. Hinter oder wie in Fig. 4, Taf. XXIV neben dem Sitze wird, nöthigenfalls in die Wand eingelassen, ein von oben her bequem zugänglicher Vorrathskasten für Torfmull angebracht, der sich zur Erleichterung des Nachsackens der Füllung von oben nach unten erweitert. Im untersten Theile zieht er sich von den beiden Schmalseiten trichterartig wieder ein und mündet in das Streurohr, welches unter dem Sitzbrette in das Becken, oder wenn ein solches

nicht da ist, in die Grube mündet. Der Sitz erhält einen Deckel, welcher am hintern Ende das in Fig. 4, Taf. XXIV dargestellte, die Vorderwand des Mullkastens durchdringende Gestänge trägt; dieses bewegt im Kasten einen Schieber, welcher mit seinem untern Ende bei geschlossenem Deckel den Streukanal so abschließt, daß kein Mull einfallen kann. Wird der Deckel geöffnet, so hat der Schieber in Folge länglichen Schlitzes in der Kuppelstange zunächst einen nach der Güte des Mulles stellbaren todten Gang. Erst der letzte Theil der Oeffnungsbewegung des Deckels hebt den Schieber so, daß eine nach der Güte zu bemessende Menge des Mulles in die obere Mündung des Streukanals fällt. Wird der Deckel nach Benutzung des Abortes, in Werkstätten wohl am besten durch sein Gewicht, wieder geschlossen, so schiebt der letzte Theil der Schlußbewegung desselben den Abschlußschieber wieder so vor, daß dieser die in den Streukanal gefallene Menge Mull in das Becken oder die Grube schleudert, und dann den Kanal wieder abschließt. So kann die jedesmalige Einstreuung der der einzelnen Ausleerung und der Güte des Mulles entsprechenden Menge des letztern erzwungen werden. Etwaige Abfallrohre sind zur Vermeidung des Anhaftens von Fäkalien 35 cm weit und thunlichst lothrecht von jedem Sitze auszuführen. Uebrigens wird dieses Anhaften durch den losen Mull auch wesentlich erschwert.

Die Gesamtanlage des Abortes in Oppum ist aus den Fig. 1 bis 3, Taf. XXIV deutlich erkennbar. Zwischen den beiden Sitzreihen liegt ein Gang mit einem Gleise für einen Wagen, welcher die Tonnen heraus und nach Entleerung wieder hineinbefördert. Der Inhalt der Tonnen kann ohne Belästigung in freien Anschüttungen gelagert werden, er ist zum Schutze des Dungwerthes nur thunlichst gegen Regen zu sichern.

Der Mittelgang dient zugleich zur Einfüllung des Mulles in die Mullkästen, welche hier hinter den Sitzen — in Fig. 4, Taf. XXIV neben dem Sitze — angebracht sind. In der Unterkellerung sind große Torfmull-Lager eingerichtet. Die Urinstände sind in diesem Falle entwässert, doch können auch sie statt dessen mit einer flachen langen Mullrinne versehen werden, da der Mull den Urin völlig geruchlos aufsaugt.

Erfahrungen mit flusseisernen Feuerkisten und Wellrohrkesseln.

Von v. Borries, Königl. Eisenbahn-Bauinspector in Hannover.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 12 auf Taf. XXV.)

I. Flusseiserne Feuerkisten.

Bauart der Kessel.

In Folge der günstigen Erfahrungen, welche die nordamerikanischen Eisenbahnen mit der Verwendung dünner Flusseisenbleche zu Feuerkisten gemacht haben*), sind seitens der Königl. Eisenbahn-Direction zu Hannover in den Jahren 1891 und 1892 eine Anzahl Ersatzkessel mit flusseisernen Feuerkisten beschafft worden, von welchen sich die ersten seit Jahres-

frist im Betriebe befinden. Auch sind einige flusseiserne Feuerkisten in den Werkstätten in ältere Kessel eingebaut worden.

Die Bauart der Kessel ist aus den Abbildungen Fig. 8—12, Taf. XXII, ersichtlich. Die Feuerkisten haben etwas gewölbte Decken, um die radialen Stehholzen ohne zu große Abweichungen von der Richtung senkrecht zur Blechfläche anbringen zu können. Diese Decken-Verankerung wurde gewählt, um die Verbiegungen der Decken, welche bei der sonst üblichen Versteifung mit senkrechten Stehholzen und wagerechten Ankern eintreten, zu vermeiden und um die Ausführung möglichst zu

*) Organ 1892, S. 130.

vereinfachen. Die Decke und Seitenwände des Feuerkassenmantels konnten dabei aus einer Blechplatte hergestellt werden.

Die Feuerthüröffnungen sind nach der hier seit Jahren als zweckmäÙig erprobten Webb'schen Bauart, ohne Ringe hergestellt. Die Langkessel haben an den Langnähten schmale äußere und breite innere Laschen mit vier Nietreihen wie aus Fig. 7, Taf. XXII ersichtlich. Die Fuge des mittleren Kesselringes läuft unter der äußeren Lasche stumpf aus; die äußersten Nieten sitzen auf der Mitte derselben. Die äußeren Laschen des ersten und dritten Ringes stoßen an den Enden stumpf vor die Kanten der nächsten Kesseltheile. Zur Verbindung des Langkessels mit der Rauchkammerrohrwand ist bei den beiden ersten Lieferungen ein geschweißter Ring vorhanden, um die Fuge des vorderen Ringes zu decken. Später ist derselbe fortgelassen worden und vor jener Fuge ein Ausschnitt im Blech unter dem Rauchkammerverbindungsringe angebracht, um jene Fuge verstemmen zu können. Der Ausschnitt erhält darnach ein mit Schraube befestigtes Füllstück.

Die Wandstärken der Feuerkistenbleche wurden mit Rücksicht auf den Dampfüberdruck von 12 at, mit welcher die Kessel arbeiten, wie folgt angenommen:

Rohrwand	13 mm
Rückwand	10 «
Seitenwände und Decke	9 «
Stehbolztheilung höchstens	100 «

Eine Rohrwand wurde versuchsweise nur 10 mm stark hergestellt.

Die Feuerschirme waren anfangs nach amerikanischem Muster an je drei Wasserrohren so aufgehängt, daß sie die Feuerkassenwände nicht berührten, um ungleiche Erwärmung der letzteren zu vermeiden.

Beschaffenheit der Bleche.

In Folge der günstigen Erfahrungen, welche mit der im Jahre 1886 begonnenen ausgedehnten Verwendung von weichem Flußeisen im Werkstättenbetriebe gewonnen waren, wurden auch die Kesselmäntel, wie schon eine Anzahl andere mit Kupferkisten, ganz aus Flußeisen hergestellt. Für die Beschaffenheit des Flußeisens wurden folgende Bedingungen gestellt:

»Zu den Blechen des Langkessels, der äußeren und inneren Feuerkiste is besonders gutes und weiches im Flammofen erzeugtes Flußeisen mit 34 bis 41 kg Zugfestigkeit und mindestens 25 % Dehnung auf 200 mm Länge zu verwenden. Zu den Rauchkammerblechen kann Flußeisen derselben Zugfestigkeit mit mindestens 20 % Dehnung verwendet werden.

Probestäbe aus Blechen und Formeisen beider Flußeisensorten, kirschroth in Wasser von 28° C. abgekühlt, müssen sich, ohne Risse und Anbrüche zu zeigen, derartig um 180° biegen lassen, daß der kleinste Halbmesser der Krümmung gleich der Stärke ist. Im übrigen muß das Flußeisen sich leicht schweißen lassen.

Die Probestäbe zu den ZerreiÙversuchen und Biege- und Härteproben sind sowohl lang als quer zur Walzrichtung von den Blechen zu entnehmen.

Proben: ein Stück von jedem Kesselbleche, im Uebrigen nach Ermessen des überwachenden Beamten.

Zu den Winkel- und Formeisen, Ankern, Stehbolzen, Nieten, Schrauben u. s. w. kann Flußeisen von derselben Beschaffenheit, wie die Bleche des Langkessels verwendet werden.«

Bei der Verarbeitung zeigten Bleche, welche von verschiedenen Werken bezogen waren, trotz gleicher Festigkeit und Dehnung verschiedene Härte. Eine besonders harte Rohrwand erhielt sogar beim Anrichten einen RiÙ. Da die größere Härte hiernach auf die chemische Zusammensetzung des Eisens zurückgeführt werden mußte und die Untersuchung der gesprungenen und mehrerer anderer Platten einen hohen Phosphorgehalt ergab, so wurde später für die Feuerkistenbleche ein größter Phosphorgehalt von 0,04 % vorgeschrieben, um hierfür ein Eisen zu erhalten, welches keine Neigung zu schädlichen Spannungen und Kaltbruch zeigt. Da die Kessel indels bereits bestellt waren, so konnte diese Bestimmung nur theilweise durchgeführt werden, doch zeigten mehrere Untersuchungen, daß der vorhandene Phosphorgehalt nicht über 0,05 % beträgt.

Es sei hierbei bemerkt, daß bei den hiesigen Blechen mehr als in Nordamerika auf die chemische Zusammensetzung wird geachtet werden müssen, weil das hiesige Rohmaterial zum Theil weniger rein von schädlichen Stoffen, als das amerikanische ist.

Ausführung der Kessel.

Für die Bearbeitung der Flußeisenbleche wurden folgende Vorschriften gegeben:

»Die Flußeisenbleche dürfen nur im rothwarmen oder im kalten, nicht aber im halbwarmen Zustande gebogen und gerichtet werden. Die Kumpelplatten dürfen beim Kumpeln nur mit Holzhämmern bearbeitet werden und sind nachher auszuglühen und langsam abzukühlen. Die Mantelplatten und Ringe sind im kalten Zustande zu biegen.

Alle unter der Scheere zugeschnittenen Bleche sind an den Kanten um $\frac{1}{5}$ bis $\frac{2}{5}$ ihrer Stärke zu behobeln. Blechkanten, die nicht durch Werkzeugmaschinen bearbeitet werden können, sind mittels Kreuz- oder Flachmeißel und leichten Handhämmern zu bearbeiten und zu befeilen. Unzulässig ist es, solche Blechkanten mit Schrotmeißeln und Vorschlaghämmern einzukerben und abzuschroten.

Müssen Flußeisenbleche stellenweise angewärmt werden, so ist das Feuer so einzurichten, daß eine 150 bis 200 mm breite Zone den allmäligen Uebergang zwischen dem rothwarmen und dem kalt gebliebenen Theil der Platten vermittelt. Dieser Uebergang soll den schädlichen Einfluß der beim Anwärmen nicht zu vermeidenden ungleichen Spannungen abschwächen. Durchaus unzulässig ist es, die zu erwärmenden Flächen durch Abdecken mit feuchter Lösche und Asche zu begrenzen.

Das Zusammenrichten angewärmter Nahtstellen vor dem Vernieten ist nach Möglichkeit mittels Heftschrauben zu bewirken. Wo der Gebrauch der Hämmer unvermeidlich ist, sind Satzhammer anzuwenden und ist auf sorgfältiges Gegenhalten hinzuwirken.«

Die Ausführung der Kessel hat keine besonderen Schwierigkeiten gemacht und ist, mit Ausnahme des Bruches der einen Rohrwand, ohne Störung bewirkt worden. Besonders hat das Dichtmachen der stumpf auslaufenden Blechfugen und der stumpf

vorstossenden äusseren Laschen keine Mühe gemacht. Auch im Betriebe sind diese Stellen dicht geblieben. Die Laschen-Nietung ist in Bezug auf die Sicherheit und das Dichthalten wesentlich besser, als die gewöhnliche mit Ueberlappung, weil bei derselben die Formveränderungen, welche bei letzterer in Folge der Anspannung eintreten, nicht vorkommen. Die Kesselbleche können bei ersterer um 15 % schwächer, als bei letzterer gehalten werden.

Der Beschaffungspreis der nach Fig. 8—12, Taf. XXV gebauten Kessel betrug durchschnittlich etwa 80 % desjenigen der Kessel älterer Bauart von gleichen Abmessungen mit kupfernen Feuerkisten, Nietung mit Ueberlappung und entsprechend stärkeren Blechen. Das Gewicht der ersteren ist wesentlich geringer, als das der letzteren.

Behandlung im Betriebe.

Ueber die Behandlung der flusseisernen Feuerkisten im Betriebe wurden folgende Vorschriften erlassen:

»Rasche und ungleichmässige Erwärmung und Abkühlung der Feuerkistenwände ist zu vermeiden, daher:

Beim Anheizen und während der Fahrt das Feuer überall gleichmässig zu halten, damit der Zutritt kalter Luft an einzelnen Stellen vermieden wird. Größere Mengen feuchter Kohle dürfen nicht gegen die Wände geworfen werden. Das Fahren mit offener Feuerthür ist verboten.

Beim Ausschlacken und Ausreissen des Feuers müssen die Aschkappen und der Bläser geschlossen sein. Erstere bleiben auch nach dem Ausreissen geschlossen. Das Auswaschen und Füllen mit kaltem Wasser ist strengstens untersagt.*)

Es empfiehlt sich mehrfach besetzte Locomotiven möglichst lange im Feuer zu lassen.«

Betriebs-Ergebnisse.

Das Verhalten der Kessel im Betriebe war anfangs wenig ermuthigend. Die Verschraubungen der Wasserrohre, welche aus Messingmuffen mit Gegenmuttern bestanden, waren nicht dauernd dicht zu halten. Die Gegenmuttern verbrannten bald. Das herausspritzende Wasser machte in bekannter Weise die Siederohre, Stehbolzen und Nietnähte undicht. Andere Verschraubungen mit beweglicher Befestigung zeigten sich nicht besser, nur einfache eiserne Schraubenmuffen konnten bei einigen Locomotiven dauernd dicht hergestellt werden. Nach einiger Zeit platzten einige der Rohre, weil sich in denselben aus dem sehr eisenhaltigen Speisewasser der Maschinenstation Hannover, trotz des lebhaften Wasserumlaufes, Kesselstein abgelagert hatte.

Um diesen mit den Wasserrohren verbundenen Uebelständen zu entgehen, wurden dieselben zunächst bei einer Locomotive entfernt und der Feuerschirm in gewöhnlicher Weise auf Leisten an den Seitenwänden gelagert. Da hierbei keine Nachteile eintraten, so wurden nach und nach sämtliche Wasserrohre entfernt. Trotzdem hierbei die Wärme der Wand unter, neben und über dem Feuerschirm zu Zeiten offenbar ziemlich verschieden ist, so ertrugen die Seitenwände

die hieraus entstehenden Spannungen in Folge der Weichheit des Bleches ohne Nachtheil.

Seitdem mit den Wasserrohren die Hauptursache aller Undichtigkeiten beseitigt ist, halten auch die Siederohre, Stehbolzen und Nähte besser dicht. Bei den von verschiedenen Fabriken gebauten Kesseln zeigen sich jedoch in dieser Beziehung erhebliche Unterschiede. Einige sind tadellos dicht und ebenso gut wie Kupferkisten, andern sind ziemlich empfindlich. Die letzteren sind offenbar nicht sorgfältig genug ausgeführt. Es ist wichtig, dies festzustellen, damit diese Mängel nicht auf das Flusseisen zurückgeführt werden. Einige kleine Mängel der Construction werden bei weiterer Beschaffung vermieden werden.

Als das wesentlichste Ergebnis des bisherigen Versuche ist die Thatsache zu betrachten, dass keine Feuerkistenplatte nach kurzer Betriebsdauer gesprungen ist, dass sich also das von verschiedenen Werken bezogene Flusseisen als für Locomotiv-Feuerkisten geeignet erwiesen hat.

Welche Dauer die eisernen Feuerkisten haben werden und wie sich demgemäss das wirtschaftliche Ergebnis im Vergleich mit Kupferkisten stellen wird, kann zur Zeit noch nicht angegeben werden. Es werden daher auch die für das nächste Jahr bestellten Ersatzkessel wieder Kupferkisten erhalten, um erst längere Erfahrungen zu sammeln.

Die eisernen Rohrwände werden den kupfernen vermuthlich überlegen sein, da sie sich nicht strecken und die Rohre viel fester eingewalzt werden können. Die kupfernen Rohrwände zeigen bei der heutigen Beanspruchung vielfach nur sehr kurze Dauer; in letzter Zeit mußten mehrere derselben wegen Einbruches am oberen Flansche und Reißen der oberen Stege in Folge starken Streckens schon nach zwei bis drei Jahren ersetzt werden, sodass man an die Wiedereinführung der alten Deckenverankerung mit Langbarren, welche in England noch vorwiegend in Gebrauch ist, oder ähnlich wirkender Einrichtungen denken könnte.

Dagegen zeigen die eisernen Feuerkisten unten an den Seitenwänden unter der Rostfläche merkliche Rostabblätterung, welche nur von der, beim Anheizen der abgekühlten Kessel niederschlagenden Feuchtigkeit herrühren kann. Die Ursache dieser Abrostung wird bei stärkerer Ausnutzung der Locomotiven mittels mehrfacher Besetzung vermieden, da die Kessel dann nur beim Auswaschen erheblich abkühlen. Dies wird der Grund sein, dass derartige Abrostungen in Nordamerika nicht beobachtet wurden. Die vom Feuer berührten Wandflächen sind bisher glatt und ohne sichtbare Abrostung.

Die geringere Ausnutzung der Locomotiven in Europa könnte hiernach möglicherweise ein Hindernis für die Einführung der eisernen Feuerkisten werden, sich also in zweifacher Richtung als kostensteigernd erweisen.

Bei der Feststellung des Schlussergebnisses wird das Verhalten derjenigen Feuerkisten, deren Ausführung sich von Anfang an als mangelhaft gezeigt hat, auszuscheiden sein, da die Herstellung einer dauernd dichten eisernen Feuerkiste keine besonderen Schwierigkeiten bietet.

*) Im Bezirke der Königl. Eisenbahn-Direction zu Hannover wird in der Regel mit warmem Wasser ausgewaschen und gefüllt.

II. Wellrohrkessel.

Bauart der Kessel.

Mit den Vorbereitungen für die versuchsweise Beschaffung einiger Wellrohrkessel wurde bei der Königl. Eisenbahn-Direction Hannover schon im Jahre 1886 nach Bekanntwerden der Pohlmeier'schen Bauart begonnen und zunächst eine größere Anzahl verschiedenartiger Entwürfe für die Gestaltung des Kesselmantels angefertigt, um denselben möglichst zweckmäßig zu gestalten, namentlich das Gewicht der Wasserfüllung thunlichst zu beschränken.

Schließlich wurden im Jahre 1890 in der Hauptwerkstätte Leinhausen zwei Wellrohrkessel ausgeführt, welche sich von der in Fig. 1—7, Taf. XXV, dargestellten Bauart im Wesentlichen nur dadurch unterscheiden, daß der hintere Theil des Mantels cylindrisch und hinten durch eine gewölbte Wand geschlossen ist. Ferner sind die drei Theile, aus welchen der Langkessel besteht, an den Längsnähten nicht genietet, sondern von der Gewerkschaft Schulz-Knaudt & Co. in Essen fertig geschweißt geliefert worden. Versuche über die Festigkeit dieser Schweißfugen ergaben etwa 95 % derjenigen des vollen Bleches. Die Schweißung wurde der Vernietung vorgezogen, um die Bleche möglichst schwach halten zu können.

Da diese Kessel indess noch reichlich schwer ausfielen und die hinteren Kuppelachsen der dreifach gekuppelten Güterzug-Locomotiven, auf welchen sie im Februar und März 1891 in Dienst gestellt wurden, zu stark belasteten, so wurde bei den weiteren Bestellungen der hintere Theil kegelförmig gestaltet und damit zu der Lentz'schen Bauart des Kesselmantels übergegangen. Statt der geschweiften Längsfugen wurde der Billigkeit wegen die Nietung mit Doppellaschen eingeführt.

Diese neue Bauart der Wellrohrkessel, nach welcher zur Zeit vier Stück im Betriebe, vier im Anbau und 15 Stück in Ausführung sind, ist in Fig. 1—7, Taf. XXV, dargestellt. Dieselbe unterscheidet ebenso wie die beiden ersten Kessel sich von der Pohlmeier'schen und den ersten Lentz'schen Ausführungen in folgenden Theilen:

1. die hintere Rohrwand ist nicht fest mit dem Kesselmantel verbunden, sondern das vordere Ende des Wellrohres wird im Kessel nur durch vier Knaggen geführt; die Rohrwand kann also, da das Wellrohr in der Längsrichtung etwas nachgiebig ist, geringen Längenveränderungen der Siederöhre folgen. Diese Beweglichkeit halte ich für nothwendig, um das Rinnen der Siederöhre zu vermeiden;
2. es ist kein Aschenfalltrichter für den Verbrennungsraum, überhaupt in der feuerberührten Fläche des Wellrohres kein Nietkopf, keine Stemmkante oder sonstige Unterbrechung der zusammenhängenden Eisenwand vorhanden, da jede solche Stelle zu vorzeitiger Abnutzung Anlaß geben würde;
3. die Entfernung der Flugasche aus dem Verbrennungsraum erfolgt durch die unter der Feuerbrücke angebrachte Klappe mittels einer geeigneten Kratze;
4. um beim Anheizen das kalte Wasser aus dem unteren Kesseltheile fortzusaugen und zu erwärmen ist um drei Wellen des Wechselrohres ein Umlaufkanal aus Blech

angebracht, in welchem das Wasser stärker als an anderen Stellen erwärmt und nach oben in Bewegung gebracht wird;

5. die hintere Oeffnung des Wellrohres ist durch ein gußeisernes Geschränk verschlossen, welches nach der Feuerseite hin mit feuerfesten Steinen ausgemauert ist und nach der Rückseite gegen die äußere Blechplatte Luft Räume enthält, um den Wärmedurchgang möglichst zu hindern. Die Feuerbrücke ist ganz einfach ausgeführt, da alle künstlichen Einbauten der starken Hitze nicht dauernd widerstehen würden.
6. die Wasserstandszeiger haben eine besondere, von Armaturstutzen unabhängige Verbindung mit dem Dampftraume des Kessels, damit ihre Wirkung durch das Anstellen der Strahlpumpen nicht beeinflusst wird;
7. die Siederöhre von 46^{mm} äußerem Durchmesser liegen vorne in 62, hinten aber in 65^{mm} Theilung, um hinten, wo die Verdampfung am stärksten ist, mehr Wasserraum zwischen den Rohren zu erhalten.

Diese Eigenthümlichkeiten sind bei den seitens der Königl. Eisenbahn-Direction zu Hannover beschafften Kesseln zuerst zur Ausführung gelangt und haben sich im Allgemeinen als zweckmäßig erwiesen.

Im Uebrigen ist das Wellrohr grade und wagerecht gelegt und der Kesselmantel in möglichst einfachen Formen gehalten. Die Vernietung der Längsnähte geschieht mit Doppellaschen und vier Nietreihen. Die in Fig. 1, Taf. XXV dargestellten getheilten Rostdoppelstäbe werden durch einfache Stäbe von ganzer Länge ersetzt, um das Aufreißen des Feuers von unten her zu erleichtern. Der seitliche Anschluß des Rostes an das Wellrohr geschieht mit gußeisernen Stücken, welche in die Wellen passen und auf den seitlichen Verbindungswinkeln festgeschraubt sind.

Ausführung.

Die Bleche sind sämmtlich aus Flammofen-Flusseisen hergestellt, für dessen Beschaffenheit und Verarbeitung dieselben Vorschriften, wie bei den Kesseln mit flusseisernen Feuerkisten gegeben wurden. Die Wellrohrkessel wurden sämmtlich als Ersatz für alte abgängige Kessel eingebaut. Der Beschaffungspreis derselben mit Rosten und Wasserstandszeigern war durchschnittlich um etwa 10 % geringer als derjenige für gleichwerthige Kessel mit kupfernen Feuerkisten ohne Rosten und Wasserstände.

Behandlung im Betriebe.

Für den Betrieb wurde nur angeordnet, daß die Klappe unter der Feuerbrücke und das Geschränk der letzteren im Wellrohre sorgfältig dicht gehalten werden mußte, um den Zutritt kalter Luft zum Verbrennungsraume zu vermeiden. Beim Reinigen des Letzteren soll vor dem Oeffnen der Klappe der Schornstein mit einem Blechdeckel bedeckt werden, um den Durchzug kalter Luft durch die heißen Siederöhre zu hindern.

Am 1. März d. J. befanden sich folgende Wellrohrkessel im Betriebe:

1	Stück	seit	Februar	1891
1	<	<	März	1891
2	<	<	December	1892
1	<	<	Januar	1893
1	<	<	Februar	1893.

Betriebs-Ergebnisse.

Nach Indienststellung der beiden ersten Locomotiven ergaben sich zunächst verschiedene Mängel, welche erst auf Grund längerer Beobachtungen beseitigt werden konnten. Die Dampfzeugung war ungenügend, weil das sehr hochstehende Blasrohr in Folge ungeeigneter Schornsteinform zu geringe Wirkung ergab. Nachdem dieser Mangel nach mehrfachen Veränderungen an Schornstein und Blasrohrstellung beseitigt war, wurden Gasanalysen und Wärmemessungen in der Rauchkammer angestellt. Dabei ergab sich im Vergleiche mit einer Locomotive gleicher Gattung mit gewöhnlicher Feuerkiste und Feuerschirm folgendes:

Die Vollkommenheit der Verbrennung war bei beiden Locomotiven ungefähr dieselbe, da der Gehalt an Kohlensäure und überschüssigem Sauerstoff bei beiden Kesseln fast derselbe war.

Die Wärme der Heizgase in der Rauchkammer war bei dem Wellrohrkessel durchschnittlich $320-340^{\circ}\text{C}$., bei der Feuerkiste $270-300^{\circ}\text{C}$., bei ersterem also um $40-50^{\circ}\text{C}$. höher, vermuthlich in Folge der kleineren Heizfläche.

Auf die Verschiedenheit der Wärme der Heizgase dicht vor den oberen und unteren Siederohren des Wellrohrkessels war die Höhenstellung des Blasrohres beziehungsweise dessen Abstand von der engsten Stelle des Schornsteines von großem Einfluß. Anfangs war der Wärmestand oben $3-30^{\circ}\text{C}$. höher als unten; bei Höherstellung des Blasrohres um 65 mm stieg dieser Unterschied auf $42-60^{\circ}\text{C}$. und sank bei Tieferstellung unter die erste Lage auf $-42-0^{\circ}\text{C}$. Bei der Locomotive mit Feuerkiste waren die Heizgase oben um $10-20^{\circ}\text{C}$. wärmer als unten. Diese Ergebnisse zeigen, daß ein halbwegs gleichmäßiger Zug der Feuergase durch die oberen und unteren Siederohre durch geeignete Höhenstellung des Blasrohres zum Schornstein auch ohne Zuhilfenahme besonderer Mittel als: Feuerschirm über der Brücke, Blechschirm in der Rauchkammer u. s. w. erzielt werden kann.

Ungleichmäßiger Durchzug der Heizgase durch die Siederohre ergab auch ungleichmäßiges Brennen des Feuers auf dem Rost und zwar bewirkt zu hohe Stellung des Blasrohres starkes Brennen auf dem vorderen, schwaches Brennen auf dem hinteren Theil des Rostes, zu tiefe Stellung das Umgekehrte. Diese Beobachtung wurde auch bei anderen Locomotiven gemacht.

Es ergibt sich hiernach folgende Zusammengehörigkeit:

Stellung des Blasrohres zum Schornstein	Durchzug der Feuergase durch die Siederohre	Brennen des Feuers
hoch	oben	vorn
richtig	gleichmäßig	gleichmäßig
niedrig	unten	hinten.

Die richtige Stellung läßt sich auch ohne Wärmemessungen in der Rauchkammer durch sorgsame Beobachtung des Feuers ausreichend genau finden. Zu tiefe Stellung des Blasrohres bewirkte sowohl bei den Wellrohrkesseln als auch bei solchen mit Feuerkiste starkes Wallen und Ueberreissen des Kesselwassers.

In welcher Weise diese Wirkungen mit einander zusammenhängen, wird schwer zu erklären sein. Lehrreich und fördernd wäre es, zu erfahren, wie dieselben mit den an anderen Orten gemachten Erfahrungen übereinstimmen.

Das Rinnen der Siederohre trat bei den beiden ersten Kesseln anfangs ziemlich häufig ein, weil die Klappen unter den Feuerbrücken nicht dicht hielten und kalte Luft durchliefen. Diese Klappen waren zum Schutze gegen die hohe Wärme im Verbrennungsraume möglichst weit nach hinten gelegt, wurden hier aber oft mit glühender Asche bedeckt und durch die hohe Hitze beschädigt und undicht. In Folge dessen wurde bei einer der Locomotiven die Klappe vermauert, worauf das Rinnen aufhörte. Dies war indess nur ein Versuch, um die Ursache des Rinnens zu ermitteln, da zum Reinigen des Verbrennungsraumes nach jeder Fahrt ein Arbeiter über den Rost hineinkriechen mußte, sodafs die Locomotive für mehrfache Besetzung ungeeignet war.

Bei den weiter beschafften Kesseln wurde die Klappe größer und stärker hergestellt und unter die Feuerbrücke so gelegt, daß sie leicht von Asche frei gehalten werden kann. Diese Klappen haben sich bisher gut gehalten, und werden auch beim stärksten Arbeiten der Locomotive nicht sichtbar warm. Nur die Seitentheile der Wände neben den Klappen sind meistens dunkelroth warm. Mit diesen verbesserten Feuerbrücken sind auch die beiden ersten Kessel versehen worden.

Das Geschränk der Feuerbrücke muß in dem Wellrohre durch Füllen der Zwischenräume und Wellenvertiefungen mit Chamottemörtel dicht gemacht und erhalten werden, damit durch diese Zwischenräume keine kalte Luft streicht.

Bei den neueren Kesseln sind die Siederohre nach amerikanischem Muster in die hintere Rohrwand mit aufgelötheten 1 mm starken Kupferringen eingezogen. Trotzdem ist auch bei diesen Kesseln mehrfach ein Rinnen der Siederohre eingetreten, welches indess der ungünstigen Blaswirkung in Verbindung mit schlechtem Speisewasser und unvorsichtiger Behandlung zuzuschreiben ist. Nach Ermittlung der richtigen Blasrohr-Verhältnisse sind die Rohre besser dicht geblieben und werden vermuthlich zuverlässiger als in kupfernen Feuerkisten sein, da sie in den eisernen Wänden besser festgewalzt werden können.

Wenn nöthig, könnte man die Rohre in der hinteren Wand einschrauben, wie es bei gewissen Schiffskesseln geschieht, dann wäre jede Bewegung unmöglich gemacht. Etwas ähnliches wird zur Zeit durch Einschneiden eines feinen Gewindes in die Löcher der Wand, in welches sich die Rohrenden beim Walzen hineindrücken, versucht. Ich hoffe, daß diese Schwierigkeit binnen Kurzem überwunden sein wird.

An die Bedienung des Feuers auf dem hochliegenden Roste gewöhnen sich die Heizer bald. Das Aufwerfen der Kohle muß häufiger als bei den Feuerkisten mit tiefer liegenden Rosten erfolgen, da das Feuer nur $200\text{ bis }300\text{ mm}$ hoch

gehalten werden kann. Für schwer brennende Kohlen darf daher die Rostfläche nicht zu gering bemessen werden. Es muß vermieden werden, daß Kohlen über die Feuerbrücke geworfen werden. Die Feuerbrücke muß daher, wenn sie etwas abgebrannt ist, alsbald wieder aufgemauert werden.

Der Kohlenverbrauch ist bisher trotz der kleineren Heizfläche nur bei denjenigen Locomotiven, deren Blasrohrwirkung noch nicht in Richtigkeit war, größer als bei denjenigen mit Feuerkisten gewesen, wobei den Wellrohrkesseln ihre etwas höhere Dampfspannung zu Gute kommt. Bei gleicher Heizfläche und gleichem Dampfdruck wird der Verbrauch nicht verschieden sein.

Der Wasserstand im Kessel kann sehr hoch gehalten werden, ohne daß ein Ueberreifen eintritt.

Das Anheizen der Wellrohrkessel nimmt in der Regel etwas längere Zeit, als bei anderen Kesseln in Anspruch.

Die Reinigung des Verbrennungsraumes von der Flugasche, welche nach jeder Fahrt auf der Heimathstation stattfindet, geschieht mittels einer Kratze mit langem Stiel aus Gasrohr. Die Klappe wird vorher an einem der seitlichen Zapfen mit einem langen Haken gefaßt und in geöffneter Stellung festgehängt. Die Siederohre werden mit einem Drahtbesen mit langem Stiel abgefegt.

Es ist erforderlich, diese Arbeiten auszuführen, ohne daß ein Mann über den Rost kriechen muß, da letzteres gesundheitschädlich ist und die Locomotiven erst abkühlen müßten, also für mehrfache Besetzung ungeeignet sein würden.

Unterhaltung der Kessel.

Außer dem Nachstemmen der undichten Siederohre und des untersten Theiles der beiden Quernähte am kegelförmigen Zwischenringe, welche namentlich anfangs mehrfach etwas undicht wurden, sowie dem Ersatz der abgebrannten feuerfesten Steine, sind an den beiden ersten Kesseln nach zweijährigem anstrengenden Betriebe noch keine Schäden vorgekommen.

Die Wellrohre sind, soweit sie durch die Reinigungsöffnungen mit Lampen und Spiegeln besichtigt werden konnten, auf der Außenseite noch völlig unversehrt und mit wenig Kesselstein belegt. Im Innern fanden sich unter dem Roste in den Vertiefungen der Wellen harte Ablagerungen, welche vorwiegend aus Aschensalzen bestanden und nur wenig Eisenrost enthielten. Abrostungen waren auch auf der Innenseite nicht zu bemerken. Es darf angenommen werden, daß diese Wellrohre eine recht erhebliche Dauer zeigen werden. Selbst wenn dieselben wider Erwarten nur von einer inneren Revision zur anderen aushalten sollten, so würde dies kein erheblicher Nachtheil sein, da ein Ersatzrohr billig ist und in längstens acht Tagen eingesetzt werden kann.

Die erheblichen Kosten, welche durch die vielfachen Unterhaltungsarbeiten an den gewöhnlichen Feuerkisten und die damit

verbundenen Aufserdienststellungen der Locomotiven verursacht werden, fallen bei den Wellrohrkesseln fort. Die Unterhaltung der übrigen Theile kann in jedem Falle planmäßiger und schneller ausgeführt werden, da man nicht mehr auf die Kesselarbeiten zu warten haben wird. Schätzungsweise wird man auf eine Ermäßigung des Reparaturstandes um 25 % oder 5 % der Gesamtzahl der Locomotiven und eine solche von 10 % der Unterhaltungskosten rechnen dürfen. Für eine Locomotive zu 40,000 Mk., welche jährlich je 40,000 km Fahrt leistet und für je 1000 derselben zur Unterhaltung und Erneuerung 120 Mk. erfordert, würden diese Annahmen folgende jährliche Ersparnis ergeben:

1. an Zinsen 5 % von	40,000 . 0,05 Mk.	= 200 Mk.
2. an Unterhaltungskosten	$\frac{40,000 . 120 \text{ Mk.}}{10 . 1000}$	= 480 «

Zusammen 680 Mk.

Dazu käme noch eine entsprechende Frsparnis an Werkstattsanlagen. Für einen größeren Bahnbezirk mit 100 Locomotiven würde dies jährlich 680,000 Mk. ausmachen, welche Summe wohl bedeutend genug erscheint, um der Einführung der Wellrohrkessel besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Wenn die Ergebnisse der Versuche mit Wellrohrkesseln in anderen Bahnbezirken zum Theil nicht zufriedenstellend sind, so dürften hieran bestimmte Mängel der Construction und Behandlung die Schuld tragen.

Wie bei den meisten bedeutenden Neuerungen genügt es eben nicht, die Kessel einfach einzubauen und dem Betriebe zu überlassen, wie er damit fertig wird. Dieses vielfach beliebte Verfahren kann leicht gute Neuerungen, wegen anfänglicher Mängel von geringer Bedeutung, welche zu beseitigen gewesen wären, zu Fall bringen. Man muß das Verhalten anfangs sorgsam im Auge behalten und für die baldige Beseitigung der kleinen Mängel sorgen, damit das Betriebspersonal Vertrauen gewinnt. Erst wenn die Neuerung von diesen Fehlern befreit und das Personal mit derselben vertraut geworden ist, muß sich zeigen, ob dieselbe auch ohne besondere Pflege den Anforderungen des täglichen Dienstes gewachsen ist.

Ich bin überzeugt, daß sich bei derartiger Behandlung die Wellrohrkessel als eine Neuerung von großer Bedeutung erweisen werden. Für die Anordnung des Rahmengestells liefern dieselben die Vortheile, daß dreifach gekuppelte Güterzug-Locomotiven einen Radstand von 4^m erhalten können, welcher die Zulassung einer größeren Fahrgeschwindigkeit als 45 km pro Stunde möglich machen würde, und daß die Rahmen in geringeren Abstand gelegt werden können, wodurch für große Dampfzylinder, Drehgestelle und Radialachsen der nöthige Raum gewonnen wird. Für Verbund-Locomotiven sind die Wellrohrkessel besonders geeignet, da dieselben höhere Dampfspannungen als 12 at ohne Nachtheil ertragen werden.

Gleisbrückenwaage ohne Gleisunterbrechung mit Querschwellenanordnung.

(D. R.-P. No. 65487.)

Riesaer Waagenfabrik Zeidler & Co.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 4 bis 11 auf Taf. XXVI)

Die bisher verwendeten Gleisbrückenwaagen ohne Unterbrechung des Gleises haben die Längsunterstützung der Schienen entweder auf den Längsmauern der Waagengrube oder auf besonderen Säulenreihen gemeinsam, bei ihnen ist also für eine sichere Spurhaltung nicht gesorgt.

Liegen die Fahrschienen auf den Grubenmauern, die Wägeschienen und ihre Stützungen demnach dicht an diesen, so ist wiederholt der Fall eingetreten, daß bei starkem Froste das umgebende Erdreich die Grubenlängsmauern mit den Fahrschienen nach Innen drängte, die Spur verengerte, und durch Einklemmen der Wägeschienen den Gang der Waage ungenau machte, oder auch ganz verhinderte. Säulenstellungen unter den Fahrschienen sind von vorn herein höchst unbequem, da die Grubengrundfläche durch die Waagenteile räumlich schon stark in Anspruch genommen wird.

Wie beim Oberbau überhaupt, ist eine sichere Spurhaltung auch hier nur durch Verwendung von Querschwellen zu erreichen, welche hier zugleich die Aufgaben haben, einerseits die Schienen in lothrechtem, wie in wagerechtem Sinne festzulegen, andererseits die Grubenlängswände gegenseitig so abzuspreizen, dass sie nicht nach Innen gedrängt werden können. Die Riesaer Waagenfabrik Zeidler & Co. führt daher die Stützung der Fahrschienen durch Querträger ein, welche dem Grundgedanken nach in Fig. 4 bis 7 auf Taf. XXVI dargestellt ist. Je nach Wunsch werden Druckbacken innen oder außen in solcher Höhe neben die Fahrschiene gelegt, daß der Radflansch oder die Reifenaufsenkante aufläuft. Diese Druckbacken reichen bis unter die Unterkante der Schienenquerträger hinab und haben für diese ausgesparte Löcher, welche die erforderliche, geringe lothrechte Bewegung der Druckbacken mit der Waage frei halten. Die Querträger sind zwischen Längsschwellen eingesetzt, welche ihrerseits mit den Grubenlängswänden verankert sind, so daß ein sehr wirksamer Spreizrahmen für die Grube entsteht.

Durch diese Art der Schienenlagerung ist die Anbringung von Druckbacken außen neben der Schiene sogar bequemer gemacht, als die Anbringung an der Innenseite, da bei Aufsensbacken über den Querträgerlöchern mehr Steg der Druckbacken überbleibt, sonst aber die eine Anordnung so leicht getroffen werden kann, wie die andere.

Bei den bisherigen Gleisbrückenwaagen mit Aufsensbacken*) stand einer kräftigen Entwicklung der Waagenlängsträger die Lage der Schienen auf den Mauern entgegen, man war genöthigt, diese Träger aus Blechwänden zu bilden, welche sehr starker Aussteifung bedurften, und welche außen unzugänglich wurden. Da bei der hier gewählten Art der Schienenstützung die Grube beliebig breit gemacht werden kann, so steht einer

allen Anforderungen genügenden Ausbildung der Wagenlängsträger auch bei Aufsensbacken nichts im Wege, und da, wie unten noch besprochen wird, die Lage der Backen außen neben der Schiene an sich zweckmäßiger ist, als innen, so ist hierin ein wesentlicher Vorzug der gewählten Art der Schienenstützung zu sehen. Es kommt noch hinzu, daß bei Lagerung der Fahrschienen auf den Grubenwänden die äußeren Druckbacken nicht in die lothrechte Ebene der Waagenlängsträger gebracht werden können, diese haben neben den lothrechten Lasten also auch noch verdrehende Momente aufzunehmen.

Die Stützung nach Fig. 4 u. 5, Taf. XXVI, beseitigt diesen Uebelstand ganz; es ist ohne weiteres möglich, die Druckbacken gerade über die Waagenträger zu legen, und diese werden durch die der ganzen Länge nach darauf befestigten Backen wirksamer versteift, als wenn die Backen innen liegen. Die erforderliche lothrechte Bewegung der Backen ist abhängig von den Abnutzungsmässen der Reifen und der Durchbiegung der Waagenträger. Erstere wachsen für den auf die Innenbacken laufenden Flansch durch die ganze Lebensdauer des Reifens sowohl durch das Auslaufen, wie durch das Abdrehen, da der Flansch nicht gut abgedreht wird. Die lothrechte Verschiebung der Reifenaufsenkante in Folge Auslaufens der Lauffläche wird aber durch jedes Abdrehen wieder auf Null gebracht, und da, wie oben gesagt, auch die Durchbiegung der Waagenträger bei Aufsensbacken geringer gehalten werden kann, als bei Innenbacken, so gestattet erstere einen beträchtlich geringeren Brückenhub, als letztere; er liegt für erstere zwischen 30 und 40^{mm}, für letztere zwischen 15 und 20^{mm}. Da ein großer Hub bei der starken Uebersetzung der Waagen höchst unbequem ist und die Bedienung erschwert, so folgt, daß in der Anordnung von Aufsensbacken eine beträchtliche Verbesserung der Anlage zu sehen ist.

Bei Anordnung eines Ausgleichgewichtes, welches das Eigengewicht der Waage und etwa die Hälfte der vorgesehenen Nutzlast ausgleicht, kann ein Arbeiter, wenn man die Reibungsverluste mit rund 10 % in Ansatz bringt, bei 13 kg Kraftleistung an der Kurbel durch 13¹/₂ Kurbelumdrehungen einen Wagen von 30000 kg Gesamtlast genügend anwinden, um den erforderlichen Spielraum zwischen Fahrschiene und Radreifen unter allen Umständen zu sichern; bei 15 kg Druck an der Kurbel, die für die kurze Zeit wohl geleistet werden können, fällt die Anzahl der Kurbelumdrehungen auf 11¹/₃.

Der aus Querschwellen und Längsrahmen gebildete sehr steife Rahmen mit großer Auflagerfläche wird nach Fig. 8—11, Taf. XXVI zugleich benutzt, um die Hebel und den Unterbalken mit Pendelgehängen daran aufzuhängen, so daß die eigentliche Waage von der nur mit verhältnismässig großen Kosten genügend sicher zu gründenden Grubensohle ganz unabhängig wird. Dieser Querschwellenrost wird in Cement vergossen und rings

*) Oesterr.-ungar. Patent 10827, Schember & Söhne, Wien; D. R.-P. 13621, N. Henzel, Wiesbaden. }

ummauert, so daß er völlig unverschieblich gelagert ist; da keinerlei freie oder Wandpfeiler im Innern erfordert werden, und man die Längsmauern unter den Rostschwellen beliebig weit auseinander rücken kann, so ist die Grube leicht so frei und geräumig, und wegen des Wegfalles jeder Stützung von unten auch so tief herzustellen, daß alle Waagentheile ohne Betriebsstörung nachgesehen werden können, namentlich sind auch Störungen durch Eis und Schnee ungefährlich, weil man den Zwischenraum zwischen Fahrschiene und Waagenbacken auch von unten her leicht aufräumen kann.

Bei zweispurigen Brückenwaagen, wie sie in Anschlussbahnhöfen schmalspuriger Nebenbahnen immer mehr verlangt werden, war bei den früheren Anordnungen stets das Einbauen von Längsträgern in die Grube für die enge Spur nöthig, bei der Anordnung mit Querschwellen können mehrere Spuren ganz ohne Schwierigkeit in einander geschoben werden, wenn die Querträger danach bemessen sind. Die Querträger können zugleich auch zur Aufnahme von Längsbohlen oder Riffelblechen, d. h. eines von der Waage unabhängigen Belages benutzt werden, auf welchem Zugthiere oder Menschen verkehren können, ohne die Waage zu stören.

Soll aber die Waage zugleich auch für Landfuhrwerk dienen, so kann man, wenn die Räder der Landfuhrwerke außerhalb der Gleisschienen gehen sollen, aufsen an die Längsträger Kragstücke ansetzen, welche, zwischen den Grubenquerträgern liegend nach oben aufgebogen, Längsbohlen mit Spurrinnenschiene für die Landfuhrwerke tragen; sollen die Landfuhrwerke innerhalb der Gleisfahrschienen gehen, so kann diese Längsbohle mit Spurrinne unmittelbar von den Waagenquerträgern aus abgestützt werden. Der übrige Raum kann dann wieder auf den Grubenquerträgern fest eingedeckt werden. Bei den älteren Anordnungen machte die Mitbenutzung durch Landfuhrwerke die Bauart von Waagen ohne Gleisunterbrechung so verwickelt, daß man dann lieber die Gleisunterbrechung in den Kauf nahm. Die oben beschriebene Anordnung liefert ohne Schwierigkeit zugleich eine Waage ohne Gleisunterbrechung für Eisenbahnwagen und eine Waage für Landfuhrwerk mit festliegendem Mittelstege für die Zugthiere.

Zwei Ausführungen der Waage ohne Gleisunterbrechung sind in den Fig. 8—11, Taf. XXVI, dargestellt.

Fig. 8 u. 9, Taf. XXVI, zeigt die einfachste Gestaltung, bei welcher die Abhebung des Fahrzeuges durch einen pendelnd im Trägerroste der Waage aufgehängten Querhebel erfolgt. Die vier Enden der beiden Waagenlängsträger ruhen auf den vier Waagenhebeln, welche dicht außerhalb dieser Stützpunkte nach Fig. 8, Taf. XXVI, an einem festen Querträger aufgehängt sind. Die vier Waagenhebel sind innerhalb der Stützpunkte im Grundrisse so nach der Grubenmittellinie zu gebogen, daß ihre vier Spitzen in der Grubenmitte zusammentreffen, wo sie mittels Schneidengehängen an einer Querachse des in Fig. 9, Taf. XXVI, sichtbaren Querhebels aufgehängt sind. Das hintere Ende des letzteren ist, wie gesagt, wieder mittels Schneidengehänge an einem Querträger aufgehängt, während am vorderen die Zahnstangenwinde der Wägevorrückung angreift. Um nun mit dieser jedesmal auch den Spielraum überwinden zu können, welcher zwischen den gesenkten Druckbacken und den aufzu-

nehmenden Theilen der Räder liegt, steht der Querhebel mit der Zahnstange durch eine leicht aus- und einzuklinkende Zugstange in Verbindung, mittels deren man vor der Einklinkung erst die Druckbacken unter die Räder hebt, so daß der ganze Gang der Zahnstangenwinde in der That zum Heben des zu wiegenden Fahrzeuges verfügbar bleibt. Es ist bei dieser einfachen und billigsten Bauart also ein besonderer Handgriff nöthig, bevor man nach dem eigentlichen Anwinden zum Wägen übergehen kann.

Diese kleine Betriebserschwerung wird noch vermieden durch die Anordnung zweier Querhebel mit Gegengewicht, wie sie die in Fig. 10 und 11, Taf. XXVI, dargestellte Ausführung zeigt.

Der eine Querhebel von kräftigem Kastenquerschnitt trägt mittels der durch das Windwerk laufenden Kette ein Ausgleichgewicht am freien Ende, welches dem Eigengewichte und etwa der halben größten Belastung das Gleichgewicht hält. Am andern Ende ist mittels eines Zwischenstücks ein kleiner I-Querträger auf den Querhebel befestigt, dem in seinen die Breite des Querhebels überragenden Enden der untere Flansch genommen ist, und dessen Stegenden dann schneidenartig in einer Wandnische in Bleche eingelagert sind, welche von den diesem Zwecke entsprechend gelegten Querträgern herabhängen. Dieser erste Querhebel trägt in der Nähe der Grubenmitte den Lagerkörper für das Schneidenlager am hinteren Ende des zweiten, hochkantig geschmiedeten Querträgers, welcher in der Grubenmitte die Schneidenlager der vier von den Aufhängungspunkten in den Grubenecken kommenden, wie bei der ersten Anordnung seitlich abgebogenen Stützhebel der Waagenlängsträger aufnimmt. Am andern, vordern Ende hängt dieser zweite Querhebel mittels Hängeeisens auf der Schneide des Waagebalkens. In Fig. 10 und 11 ist diejenige Stellung der Theile gezeichnet, bei welcher die Reifen der zu wägenden Räder eben von den Schienen frei gehoben sind. Zu diesem Zwecke ist der Kastenquerträger mittels des Windwerkes angehoben, wobei das Ausgleichgewicht beinahe die Sohle der Grube erreichte. Dabei wurde das rechte Ende des zweiten Querhebels mit angehoben; dieser hob also die vier Schneiden der vier Stützhebel der Waagenlängsträger an, so die Räder von den Schienen lüftend, und belastete mit dem linken Ende durch das Hängeeisen den Waagebalken, so daß nun die Auswägung mittels des Reitergewichtes erfolgen kann. Bei dieser Anordnung ist eine auszuklinkende Verbindung zwischen dem Waagebalken und dem die Stützhebel tragenden Querhebel nicht erforderlich, es kann jederzeit sofort mit dem Anwinden begonnen werden, und der Einfluß eines größern oder kleinern anfänglichen Spielraumes zwischen den Druckbacken und Radreifen macht sich nur durch die Länge des Weges geltend, den das Ausgleichgewicht beim Anwinden zurücklegt. Der zweite schmale Querhebel schlägt in den Zwischenraum des ersten hinein.

Je nach der Größe des verfügbaren Platzes wird die Wägevorrückung in einer kleinen Wellblechbude (Fig. 10 u. 11, Taf. XXVI) untergebracht, in welcher der an der Kurbel arbeitende Beamte Platz hat, oder sie wird nur in ein thunlichst beschränktes Blechgehäuse eingeschlossen, aus dem die Kurbel

hervorragt, und welches auch den Waagebalken mit dem Reitergewicht sichtbar und zugänglich läßt (Fig. 8 u. 9, Taf. XXVI).

In allen Fällen ist mit der Waage eine Signalscheibe verbunden, welche selbstthätig anzeigt, ob die Druckbacken gesenkt sind, das Gleis also für allen Verkehr frei ist oder nicht. Diese Scheibe wird in der Anordnung Fig. 8 und 9 durch die Zahnstange, in Fig. 10 u. 11 durch die Bewegung des großen Querhebels zwangsläufig umgestellt.

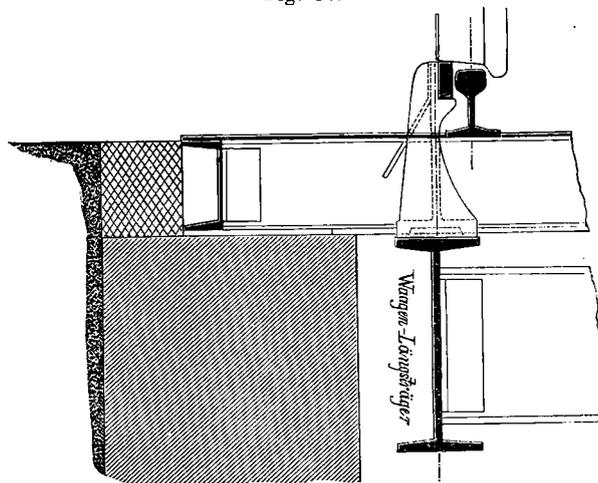
Schließlich ist noch hervorzuheben, daß die Druckbacken in der verschiedenartigsten Weise ausgebildet werden können. Die Fig. 4 u. 5 bzw. 6 u. 7, Taf. XXVI, zeigen durchlaufende gegossene Außen- bzw. Innenbacken mit den erforderlichen Löchern für die Querträger, welche erstere in ganzer Länge auf den Waagenlängsträgern ruhen; die gleiche Anordnung von Außenbacken mit etwas anderer Gestaltung zeigen auch Fig. 8 und 9, Taf. XXVI. Auch in Fig. 10 u. 11, Taf. XXVI, sind durchlaufende Außenbacken angebracht, doch ist hier zur Erzielung einer widerstandsfähigen Stützfläche und behufs genauen Anpassens der Stützfläche an den Kopf der Fahrschiene, auch bei kleinen Fehlern in Lage und Ausrichtung der Längsträger und Backen, eine kräftige Flachschiene oben auf letzteren befestigt. Alle diese Anordnungen geben wegen der hohen, durchlaufenden, gegossenen Backenstücke ein hohes Eigengewicht. Dieses wird vermindert, indem man als Stützfläche der Waage die Oberkante einer für 7500 kg Raddruck berechneten, hochkant gestellten Rechteckschiene benutzt, welche nicht durchlaufend, sondern nur zwischen je zwei Querträgern dicht an diesem mittels Gufsählen gegen den darunter liegenden Längsträger abgestützt ist. Diese Anordnung ist in Textabbildung 37 dargestellt. Um das Bedecken der stützenden Stühle mit Schmutz und Schnee von außen her thunlichst zu hindern, ist an der Außenseite ein schräges Schutzblech angebracht. Es ist leicht zu übersehen, daß gerade die letzte Anordnung einer ganz frei liegenden Druckschiene deren Freihalten von Schmutz, Schnee und Eis sowohl von oben wie von unten her ganz besonders erleichtert.

Der Querschwellenrost (Fig. 4 — 11, Taf. XXVI) bildet nicht nur einen vollständigen Ersatz des bisher üblichen schweren,

daher kostspieligen, sogenannten »Eisenbettes«, sondern ist diesem vielmehr durch unübertroffene Quersteifigkeit und durch Wohlfeilheit überlegen, weshalb die Anlagekosten einer Waage mit Querschwellenanordnung sich durchaus nicht höher stellen, als diejenigen für die bisherigen Anordnungen.

Wenn nun aber trotz seiner Zweckmäßigkeit das Eisenbett aus Ersparnisrücksichten in vielen Fällen nicht zur Anwendung gelangt, so ist auch für solche Verhältnisse die Querschwellenanordnung mit seinen vielfachen Vorzügen anwendbar. Behufs Kosten-Ersparnis läßt man in diesem Falle die Längsträger, welche die einzelnen Querschwellen zu einem Rost verbinden,

Fig. 37.



wegfallen und benutzt die einzeln mit dem Mauerwerk verankerten Querschwellen nur zur Schienenstützung und Spurlhaltung, während im Uebrigen die Hebel und sonstigen Böcke und Theile der Waage auf Werksteinen des Grundmauerwerks einzeln aufgestellt werden. Eine solche Waage bietet wegen der Querschwellen und außen angreifenden Druckbacken den bisherigen Ausführungen gegenüber noch immer vielfache Vorzüge.

Die Waagebalken bzw. Reitergewichte werden erforderlichen Falles mit Kartenstempelvorrichtung *) ausgestattet.

*) Vergl. Organ 1886, S. 175.

Die Ausstellung von Fr. Krupp-Essen auf der Weltausstellung zu Chicago 1893.

Vortrag des Civil-Ingenieurs Lantz-Düsseldorf im Verein deutscher Maschinen-Ingenieure in Berlin am 28. März 1893.

Ein Hauptanziehungspunkt der Weltausstellung in Chicago wird für jeden Techniker das Sondergebäude von Krupp sein.

Südlich von der Landungsstelle, dem Pier mit der Plattformbahn, dicht am Michigan-See und der südlichen Ausgangsstelle der elektrischen Hochbahn steht an bevorzugter Stelle Krupp's Sondergebäude, dessen Inhalt sowohl an Kriegs- als auch an Friedensmaterial von keinem andern Aussteller auch nur annähernd erreicht werden wird. — Die Haupthalle ist 60^m lang, 25^m breit und 13^m hoch, der Vorbau 42^m lang, 7,5^m breit und 9^m hoch.

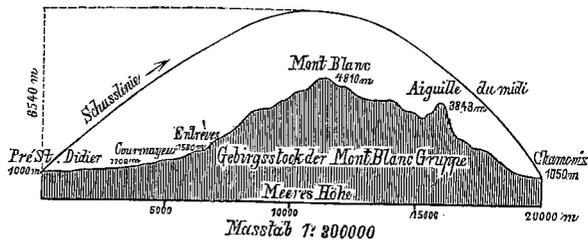
Das Gebäude ist durchweg hoch künstlerisch ausgestattet, enthält innen an den Wänden Karten, Photographien, Aquarelle, graphische und statistische Darstellungen und in der Vorhalle mächtige Gletscher-Fontainen, welche den Aufenthalt an heißen Tagen sehr angenehm machen werden.

Das Kriegsmaterial wird 17 Geschütze aufweisen, von der 3,7 cm Buschkanone, welche ohne Lafette bei 840^{mm} Länge 40 kg wiegt, bis zur 42 cm Küstenkanone, deren Rohr mit Verschluss das Gewicht von 122400 kg besitzt.

Die Schufsweite der Buschkanone beträgt bei 10⁰ Erhöhung

2500^m, dagegen ist mit der 24 cm Küstenkanone von 31000 kg Rohrgewicht und 9,6^m Länge am 28. April 1892 der in Textabbildung Fig. 38 dargestellte Schuss in Gegenwart Sr. Majestät des Deutschen Kaisers auf dem Krupp'schen Schießplatze bei

Fig. 38.



Meppen abgegeben worden; die erzielte Schussweite betrug 20226^m, das Geschoss war eine Stahlpanzer-Granate von 215 kg Gewicht, die Pulverladung bestand aus 42 kg rauchlosem Pulver. Die gesammte lebendige Kraft betrug an der Mündung bei 700^m Anfangsgeschwindigkeit 5370 Sec./t/m. Die Erhöhung

betrug 44° und die Flugbahn des Geschosses erreichte eine Scheitelhöhe von 6540^m, die Flugzeit betrug 70,2 Sekunden.

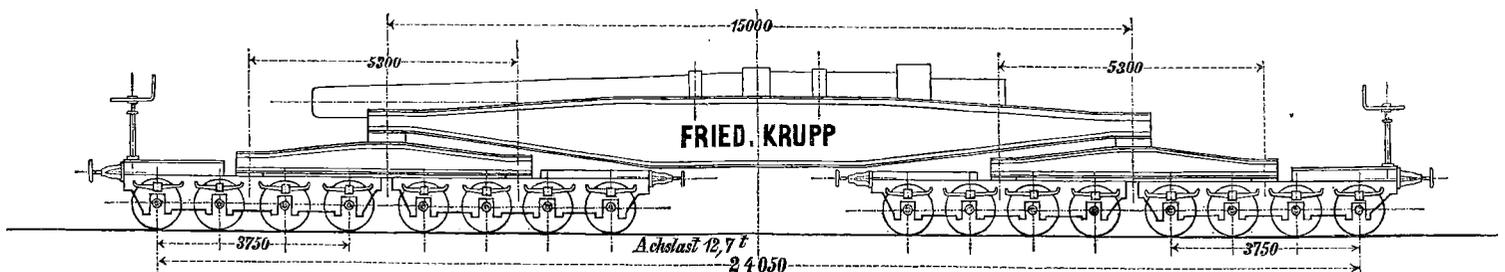
Es würde somit, wie in Textabbildung Fig. 38 dargestellt, dieses Geschütz bei St. Didier in der Schweiz aufgestellt, mit der Erhöhung von 44° 1730^m über den Mont Blanc (4810^m) hinwegschiefen und das Geschoss mit der Schussweite von 20226^m die Gegend von Chamoniex erreichen.

Es ist dieses die größte Schussweite, die von irgend einem jetzt vorhandenen Geschütze bei derartigem Geschossgewichte erreicht wird.

Die Beförderung des Rohres mit der Bahn erfolgte in Deutschland auf einem Krupp'schen Sonderwagen mit 16 Achsen von 80800 kg Gewicht (Textabbildung Fig. 39); in den Vereinigten Staaten auf einem nach den Zeichnungen obigen Wagens von der Pennsylvania Railroad für den Zweck gebauten Wagen.*)

Die Ueberladung an Bord erfolgte in Deutschland durch den 150 t Krahn in Hamburg, das Ausladen an Land in den Vereinigten Staaten durch den neuen großen Krahn der Maryland Steel Works in Sparrow Point bei Baltimore. Von den 17 Geschützen sind 2 Mörser und 4 Schnellfeuer-Kanonen.

Fig. 39.



Unter den ausgestellten gewalzten Gegenständen des Friedensmaterials nehmen die Nickelstahl-Panzerplatten von 300 und 400^{mm} Stärke den ersten Rang ein, da sie auch durch Geschosse größten Kalibers nicht zum Reißen oder Springen gebracht werden können, auch wenn sie mit außergewöhnlich vielen Schüssen belegt werden.

Auch Verbund-Panzerplatten von 300 und 400^{mm} Stärke sind ausgestellt und sämtliche Panzerplatten gleicher Stärke von demselben Kaliber beschossen.

Unter den sonstigen schweren Platten ist ein Kesselblech aus schweißbarem Siemens-Martin-Flusseisen von 20^m Länge, 3,3^m Breite, 32^{mm} Dicke und 16200 kg Gewicht bemerkenswerth. Die Fläche dieses Bleches beträgt 66 qm; es ist das größte der bis jetzt in dieser Stärke hergestellten Bleche.

Unter den Schmiedestücken ist eine hohle Welle besonders beachtenswerth, die 25^m Länge, 300^{mm} Durchmesser und 110^{mm} Bohrung hat. Das Loch ist wie ein Spiegel sauber gebohrt und dieses Wunder technischer Vollkommenheit auf einer Drehbank von 30^m größter Drehlänge hergestellt.

Diese Welle ist aus einem Tiegelstahlblocke von 2,7^m Länge und etwa 1,25^m Durchmesser unter Wasserdruck geschmiedet. Die Zerreißprobe mit einem 200^{mm} langen Probe- stabe von 20^{mm} Durchmesser ergab 26,1 kg/qmm Elasticitäts-

grenze, 48,4 kg/qmm Bruchgrenze, 25,8 % Dehnung und 55,1 % Querschnittsverminderung.

Außer Kammwalzen, Werkzeugen, Maschinentheilen u. s. w. wird auch eine Schiffs-Schraubenwelle mit Drucklagerwelle und Kurbelwelle von zusammen 27,5^m Länge und 105000 kg Gewicht ausgestellt. 6 Probestäbe dieser 3 Wellen ergaben im Mittel:

- 19,1 kg/qmm Elasticitätsgrenze,
- 42,7 < Bruchgrenze,
- 27,3 % Dehnung,
- 53,5 < Querschnittsverminderung.

In Stahlformguß ist das Krupp'sche Werk bis jetzt von keinem andern Werke der Welt erreicht worden; dieser bietet daher für den Fachmann einen höchst beachtenswerthen Ausstellungsgegenstand.

Die ausgestellten Stahlformgußstücke zeichnen sich durch größte Weichheit und Dehnbarkeit aus, sie besitzen durchschnittlich eine Festigkeit von 38—45 kg/qmm und eine Elasticitätsgrenze von etwa 20 kg/qmm bei einer Dehnung bis zu 32 %.

Das Material bricht nicht, sondern biegt sich, ist vorzüglich schmiedbar, selbst schweißbar und besonders leicht zu be-

*) Organ 1893, S. 195.

arbeiten. Die Gußstücke sind in dicken Abmessungen ebenso weich und zähe, wie in dünnen, sind von gleichartigem Gefüge, frei von innern Spannungen und porösen Stellen, unempfindlich gegen schnelle Abkühlung erwärmter Theile und bilden einen vollständigen Ersatz für Schmiedestücke. Es liegt dieses daran, daß jedes Gußstück in zweckentsprechender und vorichtigster Weise nach dem Gusse geglüht wird, was durch die vorzüglichen, bis zu 15 m langen Glühöfen ohne Schwierigkeiten möglich ist.

Außer Schiffsstegen, Schiffsschrauben und sonstigen Theilen für Schiffe und Schiffsmaschinen bietet diese Abtheilung viel Beachtenswerthes für den Eisenbahn-Techniker. Eine Anzahl von Locomotiv-Speichenradsternen, welche im kalten Zustande unter der Wasserdruckpresse verbogen, verdreht und an Speichen und Felgenkranz ausgeschmiedet wurden, zeigen die Zähigkeit und völlige Zuverlässigkeit dieser Erzeugnisse.

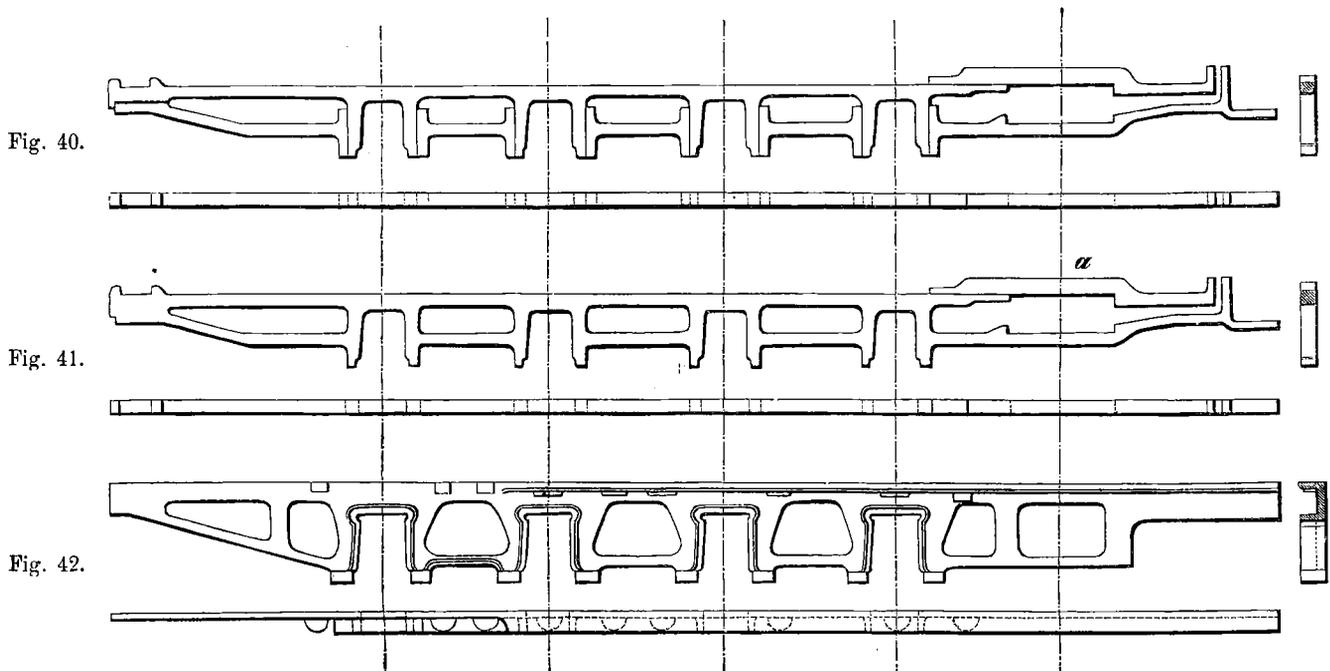
Ferner einige Ausführungen der beliebten amerikanischen

Mittel-Kuppelung nach Janney*), die sich seitlich am Wagen durch einen Hebel loskuppeln läßt, aber beim Zusammenstoße der Fahrzeuge selbstthätig kuppelt.

An neuen Sachen ist ausgestellt: ein gegossener Locomotivrahmen für eine Güterzuglocomotive der Pennsylvania Railroad — Consolidations-Form — für eine Locomotive mit 4 gekuppelten Achsen und beweglicher Laufachse.

Die Rahmen haben etwa 10 m Länge und an den stärksten Stellen $4\frac{1}{4} \times 4$ Zoll Querschnitt (108×102 mm). — Bisher wurden diese Rahmen bekanntlich aus zusammengeschweißten Stäben von Schweifeseisen hergestellt und die Verstrebungen dazwischen geschraubt.

Die ausgestellten Stahlformguß-Rahmen verbinden mit einer größeren Widerstandsfähigkeit größere Elasticität und bieten demnach eine wesentlich höhere Betriebssicherheit als geschweißte Rahmen. Um die Güte des Materials zu erproben, wurde eines der Stücke a (Textabbildung Fig. 41), welches erst



beim Einbauen der Cylinder eingesetzt werden darf, in meinem Beisein unter einer Wasserpresse kalt zusammengebogen ohne Risse zu zeigen; die Länge dieses Stückes betrug 2400 mm, die Stärke $3\frac{1}{2}$ Zoll engl. bei 4 Zoll engl. Breite (89×102 mm).

Ein vorgelegter Probestab, der vom Rahmen abgeschnitten war, zeigte bei 200 mm Länge zwischen den Körnerzeichen und 20 mm Durchmesser:

- 19 kg/qmm Elasticitätsgrenze,
- 39,5 « Bruchgrenze,
- 30,3 % Dehnung und
- 62,2 % Querschnittsverminderung.

Die amerikanischen Rahmen haben den Vorzug vor den europäischen Plattenrahmen, daß sie in wagerechtem Sinne wesentlich größere Steifigkeit besitzen, jedoch sind sie wesentlich schwerer.

Der abgebildete schweißeiserne Rahmen (Textabbildung Fig. 40), der nach einer amerikanischen Arbeitszeichnung auf-

getragen ist, wiegt 1580 kg, der Krupp'sche Stahlformgußrahmen ist etwas leichter, er wiegt 1500 kg.

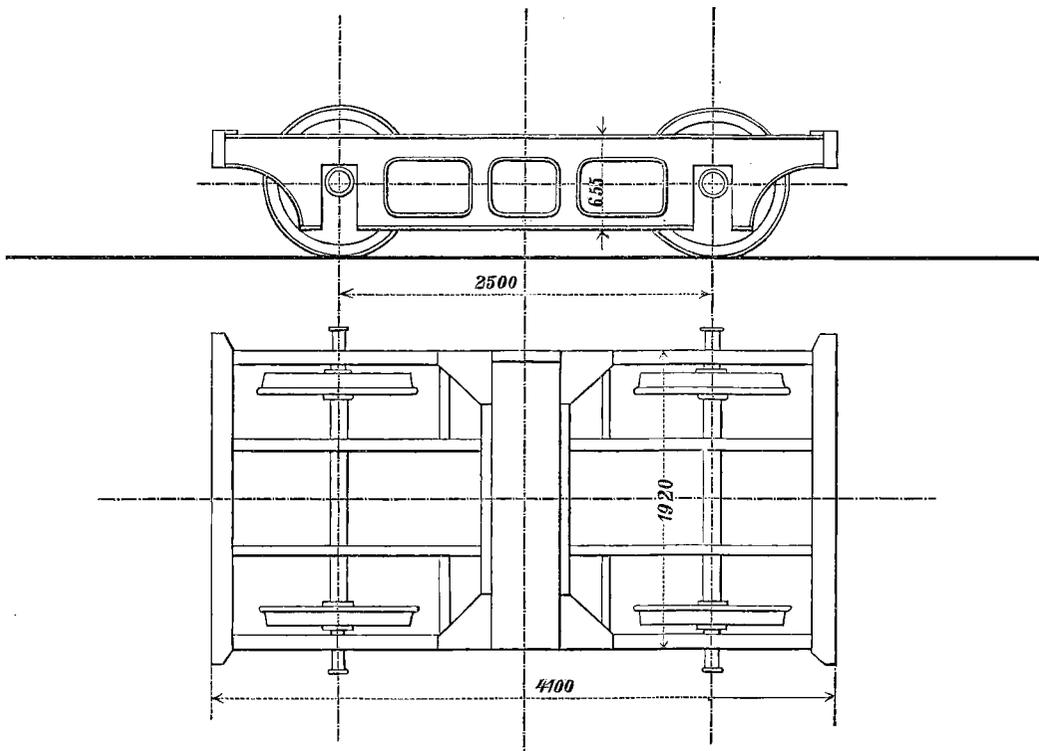
Baut man jedoch den Rahmen plattenförmig mit Rippen, also gewissermaßen als Mittelding zwischen den amerikanischen und europäischen Rahmen, gemäß Textabbildung Fig. 42, so beträgt das Gewicht bei 8 Zoll engl. (203 mm) Höhe über den Achsbüchsausschnitten nur 1160 kg, das lothrechte Widerstandsmoment ist alsdann über den Achsbüchsen 3 mal so groß, wie bei den Rahmen älterer Form, wagerecht ebenso groß.

Die in Europa üblichen Plattenrahmen erfordern das Anieten vieler Winkeleisen, Federstiftführungen, Federgehängehalter, Anschrauben von Gleitbacken u. s. w., werden aber über den Achsbüchsen hoch und behalten trotzdem vielfach eine ungenügende Widerstandsfähigkeit über den Achsbüchsen, wodurch Rahmenbrüche hervorgerufen werden.

*) Organ 1889, S. 86.

Diese gegossenen Rahmen werden so gestaltet, daß die äußere Seite eben, ohne Vorsprünge bleibt, auf dieser Seite werden sie gehobelt geliefert; dieselben werden 40^{mm} stark gegossen und dann auf 30^{mm} gehobelt. Das Einbauen der Cylinder u. s. w. wird dadurch sehr erleichtert, die Querverbindungen werden an die angegossenen Rippen geschraubt oder genietet, die angegossenen Federstiftführungen und Gehängeklößen werden am Rahmen bearbeitet und ebenso die angegossenen, oben geschlossenen Achsbüchsgleitbacken, sodafs der Locomotiv-Rahmen ganz wesentlich vereinfacht, dauerhafter,

Fig. 43.



widerstandsfähiger und dabei leichter wird, als der bisherige Plattenrahmen.

In Bezug auf Betriebssicherheit ist dieser Rahmen in Krupp'schem Materiale — wie es wohl jedem Fachmann einleuchten wird — bei Weitem dem bisherigen Plattenrahmen oder dem amerikanischen geschweißten Rahmen vorzuziehen.

Die Rahmenplatten der preussischen Normal-Güterzug- Locomotiven haben bei 25^{mm} Stärke 320^{mm} Höhe über den Achsbüchsen, brechen aber oft in Folge der Verbiegungen in in wagrechtem Sinne und der zu großen Anspannungen beim

Hochheben der Locomotive; dieser neue Rahmen giebt bei derselben Höhe lothrecht ein dreimal so großes Widerstandsmoment und wagerecht eine ungleich höhere Widerstandsfähigkeit als die jetzigen Plattenrahmen. Es sind demnach diese Krupp'schen Stahlformrahmen als ein großer Fortschritt im Bau der Locomotive zu betrachten.

Unter den geprefsten und in Gesenken geschmiedeten Stahl- Gegenständen der Krupp'schen Ausstellung sind für den Eisenbahntechniker die mit Wasserdruck geprefsten kastenförmigen Stahlbleche für die zweiachsigen Drehgestelle für Personenwagen der Preussischen Staatsbahnen zu beachten.

Die Blechstärke beträgt bei den Auflagern und Hauptquerbacken 10^{mm}, bei den beiden Seitentheilen des Gestelles 8^{mm} und bei den übrigen Längs- und Querbalken 6,5^{mm}. Die Seitentheile sind mit Aussparungen versehen, deren Ränder ringsherum 40^{mm} hoch umgebogen sind (Textabbildung Fig. 43).

Die hierdurch erreichten Vortheile sind: Verminderung des Gewichtes, einfachere Gestaltung ohne Winkeleisen, billigere Herstellung, größere Betriebssicherheit und geringere Ausbesserungsbedürftigkeit.

Weiter sind ausgestellt: Radreifen, Räder, Radsätze und sonstige Gegenstände, wie Geschützebezeuge, Feldbahnmaterial

und Walzmaschinen für verschiedene Zwecke.

Hier konnte nur das Hervorragendste kurz berührt werden, was schon genügen dürfte, um einen Begriff von der Großartigkeit und Mannigfaltigkeit dieser Ausstellung zu erhalten.

Jedenfalls wird kein Techniker, der die Ausstellung besucht, versäumen, das Krupp'sche Sondergebäude aufzusuchen, und wir Deutschen können stolz sein, daß kein anderes Land auch nur annähernd so Vollkommenes und Hervorragendes auf den gleichen Gebieten wird aufweisen können.

Vorrichtung zum Aufziehen von Radreifen mit Gas in der Hauptwerkstatt Halberstadt.

Von Rimrott, Königlicher Eisenbahn-Bauinspector zu Halberstadt.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 4 auf Taf XXVII)

Unter der ihrer Größe nach der hervorragenden Wichtigkeit des Gegenstandes entsprechenden Zahl der Radreifen-Befestigungsarten für die Räder von Eisenbahn-Fahrzeugen wurde durch die seiner Zeit auf Veranlassung des Norddeutschen Eisenbahn-Verbandes angestellten Versuche eine solche mit

Sprengringen als die sicherste und einfachste, auch für die Einführung als wirtschaftlich günstigste erkannt.

Wenn auch diese Befestigungsart in Folge ihrer Neuheit und der Sorgfalt, mit welcher sie ausgeführt werden muß, anfänglich manche Gegner fand, so haben doch die in lang-

jährigem Betriebe gemachten Erfahrungen die Richtigkeit der Casseler Versuchsergebnisse bestätigt, und die Sprengringbefestigung ist nunmehr nicht allein auf den preussischen Staatseisenbahnen, sondern auch auf vielen anderen Eisenbahnen in grossem Umfange eingeführt.

Im Nachfolgenden soll eine Anlage zum Erwärmen und Aufziehen von Radreifen beschrieben werden, welche sich bei grosser Einfachheit in langjährigem Betriebe recht gut bewährt.

Das Wesen der Befestigung der Radreifen durch Sprengringe wird hierbei als bekannt vorausgesetzt.

Der Grundriß der Hauptgebäude der Halberstädter Werkstättenanlagen ist der bekannte ω -förmige. Der rechte Schenkel dient der Locomotiv-, der linke der Wagenausbesserung, beide sind durch die gemeinsame Dreherei verbunden. Die Schmiede liegt zwischen den ersteren winkelrecht zur Dreherei und schliesst sich an letztere durch einen mit Oberlicht versehenen Raum an. Dieser Raum allein stand für die Einrichtung der Räderschmiede zur Verfügung. Seine Ausnutzung geht aus den Fig. 1 und 2, Taf. XXVII hervor. Die Erwärmung der Radreifen geschieht durch ein Gemisch aus Steinkohlengas und Luft. Ersteres wird durch eine besondere 50 Flammen-Uhr der vorhandenen, zur Beleuchtung des Bahnhofes dienenden Leitung, letztere der Windleitung der Schmiede entnommen und den Mischkammern A und B zugeführt. Aus letzteren strömt das Gemisch durch unter der Erde liegende Leitungen den auf den Heerden C, D und E liegenden Wärmringen zu.

Die Einrichtung der Mischkammern, von denen zwei vorhanden sind, ist aus den Fig. 3 und 4, Taf. XXVII ohne weitere Erklärung ersichtlich. Die Schlüssel der Hahnkükens a und b sind so geformt, bezw. mit Kreisabschnitt-Ansätzen versehen, daß der Gashahn a erst dann geöffnet werden kann, wenn der Windhahn b bereits offen ist, und umgekehrt muß der Gashahn erst ganz geschlossen werden, um den Wind durch seinen Hahn abzuschliessen zu können. Auf diese einfache Weise, welche weitere Sicherungen entbehrlich macht, wird jeder Rückschlag in die Leitung und somit jede Explosionsgefahr vermieden. An leicht übersichtlicher Stelle sind sowohl in die Gas- und Windleitung, als auch in die Leitung für das Gemisch Druckmesser eingeschaltet, nach Stand derselben und nach dem Aussehen der Flammen wird der Zufluß von Luft und Gas durch die Hähne geregelt. Die Wärmeherde C und D für Wagen- und Tenderradreifen sind aus Ziegelmauerwerk, derjenige für Locomotivradreifen ist aus alten Schienen und eiserner Deckplatte hergestellt. Erstere sind der gröfseren Haltbarkeit wegen noch mit eisernen Bändern umzogen. — Die Wärmringe sind aus Siederöhren von 42 mm lichtem Durchmesser gefertigt und umschliessen die Radreifen derartig, daß ihr innerer Umfang überall 30 mm von dem äufseren Umfange der Reifen absteht. Für die verschiedenen Radreifenarten sind dieserhalb entsprechend grofse Ringe vorhanden, welche durch Kegel-Verschlufs mit Bügelschraube leicht aus- und eingewechselt werden können. Die richtige Höhenlage der Wärmringe zum Reifen wird durch passende Unterlagsplatten eingestellt. In den innern Umfang der Ringe sind Löcher von $1\frac{1}{4}$ mm Durchmesser in drei Reihen übereinander bei 40 mm Theilung derartig gebohrt, daß die brennenden Gase gleichmäfsig gegen

den Radreifen strömen, die oberste Reihe derselben ist so gebohrt, daß das Gasgemisch schräg in die Hohlkehle des Reifenflansches strömt. Die hier vorhandene gröfsere Materialmenge bedarf zur gleichmäfsigen Erwärmung mit den übrigen Radreifentheilen auch der Zuführung einer gröfseren Wärmemenge, sonst würden schädliche Spannungen oder unnöthige Erhitzung der untern Reifentheile entstehen.

Die Befestigung des eingelegten Sprengringes und das Einhämmern desselben in den Reifen geschieht durch einen von der Kalker Werkzeugmaschinenfabrik L. W. Breuer, Schuhmacher & Co. in Kalk bei Köln erbauten Patent-Luftdruckhammer.*) Zum Heben der Reifen und Achsen, sowie zur Beförderung derselben von den Wärmeherden unter den Luftdruckhammer und umgekehrt dient ein Wandkrahnen mit Laufkatze von 4 t Tragkraft, welcher mit einer Becker'schen Sicherheitsbremse ausgerüstet ist.

Aufserdem ist in diesem Raume noch eine starke für sämtliche vorkommende Arbeiten genügende Wasserpresse aufgestellt, eine Ehrhardt'sche Kaltsäge**) zum Aufschneiden ausgenutzter Reifen ist vorgesehen. Sämtliche Einrichtungen, den von Hand bedienten Krahnen ausgenommen, erhalten ihren Antrieb von der Wellenleitung der nebenliegenden Dreherei. Die zweckmäfsigste Hubzahl des Hammers ist zwischen 250 und 300 in der Minute ermittelt.

Anfänglich wurde zur Erzeugung des Gasgemisches Oelgas aus der eigenen Anstalt entnommen. Als sich später Gelegenheit bot, ohne gröfsere Kosten Steinkohlengas nach dieser Werkstätten-Abtheilung zu leiten, wurde solches versuchsweise verwendet. Von den zahlreichen mit diesen beiden Gasarten und den verschiedensten Radreifen angestellten Versuchen mögen einige Ergebnisse hier angeführt werden. Dieselben stimmen mit den Durchschnittsergebnissen überein und können daher für die Beurtheilung der Vortheile bei Verwendung der einen oder andern Gasart als maßgebend angesehen werden. Die Versuche wurden im Herbst bei einer Luftwärme von 18° C. vorgenommen, im Winter ist der Gasverbrauch nur unwesentlich höher, da die ausgedrehten und zum Aufziehen bestimmten Radreifen längere Zeit in geheizten Räumen lagern. Bei Benutzung des Oelgases betrug der freie Querschnitt der Hahnöffnung etwa $\frac{1}{3}$ von derjenigen bei Verwendung von Steinkohlengas. Der Zufluß von Gas und Luft wurde in beiden Fällen so geregelt, daß die Flammen mit nicht leuchtender bläulichgrüner Flamme brannten, und daß das Gemisch unter gleichem Drucke ausströmte.

Wie die Versuche zeigen, eignet sich das kohlenstoffreichere Oelgas nicht so gut zu Erwärmungszwecken, wie das leichtere Steinkohlengas. Während sich bei Verwendung des letztern der Zufluß von Gas und Luft leicht so einstellen läfst, daß das Gemisch mit der der höchsten Heizwirkung entsprechenden, grünlichblauen, nichtleuchtenden Flamme gegen die Reifen brennt und ein Rufen fast niemals vorkommt, läfst sich bei Benutzung von Oelgas selbst bei sorgfältigster Ein- und Nachstellung der Hähne das Gleiche nicht immer erreichen. Ab-

*) Vergl. Organ 1892, S. 228.

**) Organ 1887, S. 9; 1885, S. 49.

Luft gemischt mit	Des Reifens			Mittlerer Druck			Zum Erwärmen gebraucht			Kosten des Gases für		
	Durchmesser		Gewicht	Gas	Luft	Gemisch	Zeit	Gasmenge	für 100 kg Reifen	1 cbm	Erwärmen	
	kalt	warm									des Reifens	von 100 kg
	mm	mm	kg	mm	mm	mm	Minuten	cbm	cbm	Pfennige	Pfennige	Pfennige
Oelgas	1430	1432,5	410	22	180	15	33	2,75	0,670	37	101,75	24,82
Steinkohlengas	1430	1432,5	410	22	180	15	26	3,90	0,951	14	54,6	13,32
Oelgas	1195	1197,5	356	22	180	15	32	2,30	0,646	37	85,10	23,90
Steinkohlengas	1195	1197,5	356	22	180	15	24	3,10	0,870	14	43,40	12,19
Oelgas	855	856,8	248	22	180	15	25	1,56	0,629	37	57,72	23,28
Steinkohlengas	855	856,8	248	22	180	15	19	2,10	0,847	14	29,40	11,90
Oelgas	845	846,8	240	22	180	15	24	1,50	0,621	37	55,50	23,13
Steinkohlengas	845	846,8	240	22	180	15	18	2,00	0,842	14	28,00	11,67

gesehen hiervon wird sich die Benutzung von Steinkohlengas auch der geringen Kosten wegen überall da empfehlen, wo es für nicht allzuthuern Preis zu erhalten ist.

Um die Gasflammen gegen Zugluft und die Reifen selbst gegen Abkühlung zu schützen, werden abnehmbare, aus mehreren Theilen bestehende Kästen über die Wärminge und Reifen gestellt.

Die Befestigungsarbeiten werden durch einen Vormann mit zwei Hilfsarbeitern in Stücklohn ausgeführt. Ersterer ist für die sorgfältige Ausführung, sowie für sparsamen, durch die Gasuhr überwachten Gasverbrauch verantwortlich. Da er nur solche Reifen bezahlt bekommt, welche vorschriftsmäßig aufgezo-gen sind und festsitzen, so zwingt ihn sein Vortheil, nur Reifen zu verwenden, welche den zum Radsterne passenden richtigen Durchmesser und Querschnitt haben, er überwacht daher auch diese Punkte.

Die mit neuen Reifen bezogenen Achsen werden, bevor sie auf die Drehbank kommen, durch einen Beamten untersucht; dabei wird durch auf den ganzen Laufkreis vertheilte Hammerschläge sowohl das Festsitzen, als auch das Fehlen schädlicher Spannungen festgestellt. Die Leute haben sich so gut eingearbeitet, daß lose oder mangelhaft aufgezo-gene Reifen zu den Seltenheiten gehören. In den letzten Jahren sind von den jährlich aufgezo-genen etwa 1300 Reifen nur 5 als lose zur Werkstatt zurückgekommen.

Die Gesamtkosten für Aufziehen eines passend gedrehten Wagenradreifens betragen bei Verwendung von Steinkohlengas:

Stücklohn 0,60 Mk.
Verwaltungskosten 0,30 «
Gasverbrauch 0,30 «

Zusammen 1,20 Mk.,

desgleichen für einen Locomotivradreifen durchschnittlich:

Stücklohn 1,20 Mk.
Verwaltungskosten 0,60 «
Gasverbrauch 0,56 «

Zusammen 2,36 Mk.

Bei Verwendung von Oelgas erhöht sich der erstere Preis um 0,25 Mk., der letztere um 0,48 Mk. Leider war es nicht möglich, die Kosten des Aufziehens bei Verwendung von Glüh-öfen oder anderen Einrichtungen behufs Vergleichung mit den vorstehenden Ergebnissen durch eigene Versuche festzustellen.

Nach einem im Organe 1880, S. 187 u. f. abgedruckten Aufsätze betragen dieselben in der Hauptwerkstatt Tempelhof für einen Wagenradreifen bei Verwendung von Gas 1,676 Mk., bei Benutzung des Glühofens 2,132 Mk. Das eben beschriebene Verfahren hat somit bei größter Sicherheit der Befestigung noch den Vorzug verhältnismäßig geringer Kosten.

Die Anlage ist mit einem Kostenaufwande von rund 6700 Mk., in welcher Summe 2000 Mk. für Beschaffung des Krahnens und 3600 Mk. für diejenige des Luftdruckhammers enthalten sind, hergestellt und seit 6 Jahren im Betriebe, ohne nennenswerthe Unterhaltungskosten verursacht zu haben.

Neuer Drehzapfen für Wagen mit Drehgestellen.*)

Von A. Pohl, Ingenieur zu Friedrichsfeld.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 5 bis 11 auf Taf. XXVII.)

Die mit Drehgestellen versehenen Wagen hatten bisher in der Regel entweder Drehzapfen mit flachen Tellern und innern und äußern Ansätzen (Fig. 5, Taf. XXVII) oder mit gewölbten Tellern und einem innern Ansatz (Fig. 6, Taf. XXVII) oder mit gewölbten Tellern ohne Ansätze (Fig. 7, Taf. XXVII). Die mit derartigen Drehzapfenanordnungen versehenen Wagen erleiden im Betriebe ganz eigenartige Beschädigungen. Die Quer-

träger, an denen die Teller befestigt sind, zeigen Längsbrüche; die starken Mittelbolzen werden verbogen und die Ansätze an den Tellern abgebrochen. Man schob diese Beschädigungen den heftigen Stößen beim Verschieben zu und verstärkte die in Anspruch genommenen Theile sehr beträchtlich; allein ohne jeden Erfolg. Die Ursache dieser Beschädigungen mußte daher anderswo gesucht werden.

*) D. R.-P. 63220.

Bei genauerer Beobachtung dieser Wagen im Betriebe fiel es bald auf, daß die obenerwähnten Drehzapfenanordnungen dem Drehgestelle wohl eine Drehung um die lothrechte Achse gestatten, dagegen für Drehungen um eine wagerechte Achse unnachgiebig sind. Wie nothwendig diese Nachgiebigkeit jedoch ist, ersieht man am deutlichsten beim Befahren von Strecken mit starkem Gefällwechsel, bei der Einfahrt in Gleiskrümmungen mit stark überhöhten Schienen u. s. w. In Fig. 8, Taf. XXVII, ist ein Wagen mit Drehgestellen auf einem Ablaufgleise stehend dargestellt. Die verschiedenen Neigungen im Gleise zwingen die Drehgestelle, die gleiche Richtung mit dem Untergestelle des Wagens aufzugeben. Untersucht man in dieser Stellung die Drehzapfen, so findet man ein Kippen, Biegen und Würgen in Tellern, Zapfen und Trägern, welches die Erklärung für die Beschädigungen an diesen Theilen giebt. (Fig. 9, Taf. XXVII.)

Dieser Erkenntnis verdankt die nachstehend beschriebene Drehzapfenanordnung ihre Entstehung. Fig. 10 u. 11, Taf. XXVII, stellen die geeignetsten Ausführungsformen dar.

Bei der in Fig. 10, Taf. XXVII, dargestellten Form liegt zwischen dem Obertheile a und dem Untertheile b eine Kugel g, durch welche der Bolzen c gesteckt ist. Der Kopf dieses Bolzens ist an seiner untern Fläche kugelförmig gestaltet. An seinem andern Ende ist der Bolzen mit Gewinde und zugehöriger Mutter versehen, welche auf eine kegelförmige aufgeschnittene Büchse e drückt.*) Durch diesen Druck wird die an ihrer untern Fläche kugelförmig ausgedrehte Platte d grade so stark festgehalten, daß in dieser Drehzapfenanordnung die erforderliche Beweglichkeit nach allen Richtungen vorhanden und das Untergestell des Wagens mit dem Drehgestell in allen Stellungen fest und sicher

*) Diese Anordnung ist bei Locomotivkreuzköpfen zur Befestigung der Bolzen bewährt.

verbunden ist. Bei der in Fig. 11, Taf. XXVII, dargestellten Form ist die Kugel g mit dem Oberteller a aus einem Stücke gefertigt, in welches der Bolzen c fest eingesteckt ist. Die Lagerung der Kugel im Untertheile b und die Verbindung des Bolzens c mit der Platte d ist dieselbe wie bei der Form Fig. 10, Taf. XXVII.

Eine Abänderung dieser Ausführungsform erhält man, wenn der Bolzen c nicht in den Obertheil a, sondern in den Untertheil b fest eingesteckt wird. Die erforderliche Aussparung, welche dem Obertheile die freie Beweglichkeit gestattet, muß dann in diesen verlegt werden.

Die Vorzüge dieser neuen Drehzapfenanordnung sind folgende:

- 1) sie gestatten Drehungen um die lothrechte und gleichzeitig um jede wagerechte Achse;
- 2) sie verhindern das Abheben des Untergestelles vom Drehgestelle;
- 3) die beim Verschieben auftretenden, heftigen Stöße werden in vollkommen sicherer Weise von dem Untergestelle auf das Drehgestell übertragen;
- 4) der Bolzen wird immer nur auf Zug, in keinem Falle auf Biegung beansprucht.

Das Ausführungsrecht dieser bewährten Drehzapfenanordnung hat die Breslauer Actien-Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau in Breslau erworben.

Die preussische Staats-Eisenbahn-Verwaltung hat die bisher übliche Drehzapfenanordnung aufgegeben und mehrere hundert Wagen von 25 und 30 t Tragfähigkeit beschafft, bei denen ein Kugeldrehzapfen, entsprechend der Ausführungsform Fig. 11, Taf. XXVII — jedoch mit einem im Untertheile fest eingesteckten Mittelbolzen — zur Anwendung gelangt.

Die Locomotiven auf der Weltausstellung in Chicago 1893.

Von v. Borries, Kgl. Eisenbahn-Bau-Inspector in Hannover.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1—6 auf Taf. XXVIII.)

Da die Herstellung eines vollständigen Verzeichnisses der in Chicago ausgestellten Locomotiven voraussichtlich noch einige Zeit in Anspruch nehmen wird, so erscheint es zweckmäßig, mit der Beschreibung und Abbildung der einzelnen Locomotiven schon vor Erscheinen dieses Verzeichnisses zu beginnen. Da ferner die amerikanischen Locomotiven für die Leser des »Organ« das meiste Interesse bieten werden, so sollen diese zunächst beschrieben werden.

Eine allgemeine Zusammenfassung der Ergebnisse der Ausstellung auf dem Gebiete des Locomotivbaues wird den Schluß der Beschreibung bilden.

I. Amerikanische Locomotiven.

Ueber die den amerikanischen Locomotiven gemeinsamen Eigenthümlichkeiten der Bauart als: Gußeiserne Radsterne ohne besondere Befestigung der Treibradreifen, Dampfcylinder mit angegossenem Quersattel und Verbindung in der Mitte, innen

liegende Steuerung nach Stephenson mit offenen Stangen und Uebertragung der Bewegung durch die Zwischenwelle auf die außen liegenden Dampfschieber, geschweißte Barrenrahmen, Federgehänge mit schneidentartigen Druckstücken, flusseiserne Feuerkisten, Ventil-Regulatoren, große Führerhäuser aus Holz, Tender mit hufeisenförmigem Wasserbehälter und zwei Drehgestellen u. s. w. beziehe ich mich auf meine Veröffentlichungen im »Organ« 1892, S. 94 und 179, sowie in meinem Reiseberichte vom Jahre 1892*) und werde diese Eigenthümlichkeiten bei den einzelnen Locomotiven nicht besonders erwähnen. Die Beschreibung der einzelnen Locomotiven wird sich daher auf die allgemeine Anordnung, die Hauptabmessungen und die Verschiedenheiten der Einzeltheile, welche namentlich die Feuer-

*) Bäte und v. Borries, die nordamerikanischen Eisenbahnen in technischer Beziehung. 40 Druckbogen mit 74 Textabbildungen und einem Atlas von 55 lithographirten Tafeln. Preis in Mappe 40 Mk. C. W. Kreidel's Verlag, Wiesbaden 1892.

kisten und ihre Verankerungen, die Roste, die Funkenfänger, Blasrohre, Räder, Radreifbefestigungen, Steuerungtheile, Bremsen u. s. w. bieten, beschränken.

Allgemein sei noch bemerkt, daß die im Jahre 1890 begonnene Steigerung der Leistungsfähigkeit der Locomotiven noch immer andauert. Während z. B. noch im Frühjahr 1891 die Treibräder der Personenzug-Locomotiven fast allgemein 68" = 1726^{mm} Durchmesser hatten, kommen jetzt infolge der Steigerung der Fahrgeschwindigkeit einzelner Schnellzüge solche bis 86" = 2120^{mm} vor. In ähnlichem Maße hat das Gesamtgewicht und die Treibachslast zugenommen.

1. Schnellzug-Locomotive No. 999 der New-York-Central- und Hudson-River-Eisenbahn, erbaut 1893 von der Central-Werkstätte in West-Albany.

(Railroad Gazette 1893, S. 312.)

(Hierzu Zeichnung Fig. 1, Taf. XXVIII.)

Diese Locomotive ist in erster Linie für die Beförderung des Empire-State-Express, welcher die 708 km lange Strecke New-York-Buffalo mit einer Durchschnitts-Geschwindigkeit von etwa 84 km/St. und des neuen Ausstellungs-Schnellzuges New-York-Chicago, welcher ebenso schnell fahren soll, bestimmt und ist wohl die stärkste bisher erbaute Schnellzug-Locomotive für große Geschwindigkeit.

Die allgemeine Anordnung ist die gewöhnliche mit einem vorderen zweiachsigen Drehgestelle und zwei hinteren Treibachsen. Die Treibradreifen von 89^{mm} Stärke sind ebenso wie diejenigen der Laufräder mit Mansell-Klammerringen befestigt. Sämtliche Räder, auch diejenigen des Drehgestelles werden gebremst.

Der Kessel, dessen Mitte 2730^{mm} über Schienenoberkante liegt, ist von der sog. wagon-top-Bauart, mit überhöhtem runden Feuerkastenmantel. Die Feuerkiste hat die bei vielen Locomotiven dieser Bahn eingeführte Rauchverbrennungs-Vorrichtung von Buchanan. Dieselbe besteht aus einer Doppelwand, welche vorne unter den Siederohren beginnend und hinten über der Feuerthür endend, die Feuerkiste in zwei Räume theilt und im hintern Theile eine runde Oeffnung von 483^{mm} Weite für den Durchgang des Feuers hat. Die beiden Platten sind durch Stehbolzen ebenso wie die Seitenwände verbunden und mit den getheilten Seitenwänden der Feuerkiste vernietet; der Zwischenraum ist mit Kesselwasser gefüllt.

Diese Vorrichtung bewirkt ebenso wie die langen Feuer-schirme der englischen Locomotiven durch die Einschnürung und Verlängerung der Flamme eine vollständigere Verbrennung. Die Feuerkistendecke ist mit Querbarren versteift, der Rost ist ein gewöhnlicher Schüttelrost.

Die verlängerte Rauchkammer ist mit der unvermeidlichen Ablenkplatte vor den obern Siederohren und einem Funkenfänger aus gelochtem Bleche, sowie doppelten Blasrohren von 89^{mm} Weite versehen.

Der Tender ist mit der Ramsbottom'schen Schöpfvorrichtung versehen.

Die Hauptabmessungen sind folgende:

Gewicht betriebsfähig	56,3 t
Treibachslast	38,0 t
Cylinderdurchmesser	483 ^{mm}
Kolbenhub	610 "
Treibraddurchmesser	2120 "
Dampfüberdruck	12,2 at
Heizfläche, innere	1,62 qm
« pr. 1 t Gewicht	2,85 "
Rostfläche	2,85 "
Zahl der Siederohre	268
Durchmesser	51 ^{mm}
Länge	3650 "
Wandstärke des Langkessels und Feuerkastenmantels	14,3 "
Stärke der Feuerkisten-Rohrwand, Seitenwände und Rückwand	12,7, 8, 8 "
Desgl. der unteren und oberen Zwischenwand und Decke	11,1, 8, 9,5 "
Gewicht des beladenen Tenders	36,4 t

Die Locomotive ist ausstellungsmäßig und sehr sauber ausgeführt, sehr sorgfältig lackirt, alle blanken Theile polirt, die Metalltheile vernickelt, Aufschriften und Verzierungen aus Silbermetall.

Diese Locomotive beförderte am 9. Mai den Empire-State-Express über die ganze Strecke von New-York bis Buffalo und soll nach der »Railroad Gazette« 1893, S. 358 gegen Ende der Fahrt auf ebener Strecke eine Geschwindigkeit von 102,8 engl. Meilen = 166 km/St. erreicht haben. Der Zug bestand aus 4 Wagen von zusammen 164 t Gewicht, war also im Ganzen etwa 256 t schwer. Diese Leistung zeugt ebenso sehr für die Locomotive selber, als für den Zustand der Gleise.

2. Schnellzug-Locomotive »Columbia« der Baldwin Locomotive Works.

(Railroad Gazette 1893, 26. Mai, S. 387.)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 2 bis 6, Taf. XXVIII.)

Die allgemeine Anordnung weicht von der sonst in Amerika üblichen Bauart mit zwei hinteren gekuppelten Treibachsen und einem vorderen zweiachsigen Drehgestelle grundsätzlich ab, da die beiden mittleren Achsen Treibachsen, die beiden Endachsen Laufachsen sind. Die vordere Laufachse ist weit nach vorne in einem einarmigen Drehgestelle gelagert. Die Federn derselben sind mit denjenigen der Kuppelachse durch einen mittleren Langhebel und einen Querhebel, die Federn der Treibachse und hinteren Laufachse durch zwei seitliche Langhebel verbunden, sodafs Unterstützung in 3 Punkten stattfindet, welche in der Längenrichtung möglichst weit auseinander liegen. Die sehr großen Treibräder sind aus Gußstahl statt aus Gußeisen hergestellt.

Die Dampfwirkung geschieht nach Woolf'scher Weise in je 2 Doppelcylindern Vauclain'scher Bauart*), deren Kolbenstangen an einen gemeinsamen Kreuzkopf mit sehr langen Führungen anschließen, und durch je einen Kolbenschieber mit 4 Ringen gesteuert werden.

*) Organ 1891, S. 130.

Der Kessel hat eine verlängerte Rauchkammer, eine tiefe nicht überhöhte fluseiserne Feuerkiste mit strahlenförmig gestellten Stehbolzen, Schüttelrost, langem Feuerschirme und Luftzuführung durch die Feuerthür nach englischer Art.

Die ganze Bauart hat gegenüber derjenigen mit vorderem Drehgestelle den Vortheil, daß die Feuerkiste tief genug hergestellt werden kann, weil keine Kuppelachse darunter liegt. Ein ruhiger Gang bei guter Einstellung der Vorderachse in Krümmungen*) scheint durch die Aufhängung des Vordergestelles an den aus Fig. 2 u. 5, Taf. XXVIII erkennbaren Dreibolzenengelenken erreicht zu werden, da Locomotiven derselben Bauart auf der Readingbahn im Zugdienste Geschwindigkeiten von 140 km/St. und mehr erreicht haben. Locomotiven ähnlicher Bauart besitzen die Pfälzischen Bahnen.**)

Die Hauptabmessungen sind:

Gesammtgewicht, dienstbereit	57,5 t
Treibachslast	37,8 t
Cylinderdurchmesser	{ 330 mm 560 <

*) Siehe Organ 1891, S. 98.

**) X. Ergänzungsband, Th. 1, No. 9, Taf. XIII.

Kolbenhub	660 mm
Treibraddurchmesser	2140 <
Dampfüberdruck	12,2 at
Heizfläche, innere	124 qm
Rostfläche	2,3 <
Zahl der Siederohre	198
Durchmesser der Siederohre, außen	51 mm
Wandstärke des Langkessels	16 <
< < Feuerkastenmantels	14,3 <
< < der Feuerkisten-Rohrwand	12,7 <
< < Seitenwände	8,8 <
< < Rückwand und Decke	9,5 <
Gewicht des Tenders, gefüllt	36 t
Wasserfüllung des Tenders	16 cbm
Kohlenfüllung < <	6,2 t.

Die Heizfläche für 1 t Gewicht beträgt nur 2,2 qm gegen mindestens 2,6 qm bei neueren deutschen Locomotiven; die Locomotive ist also im Verhältnisse zu ihrer Leistungsfähigkeit recht schwer.

(Fortsetzung folgt)

Oberbau mit federnder Unterlagsplatte und federnd unterstütztem Schienenstosse von J. Schuler in Bochum.*)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 9 auf Taf. XXIX.)

Die Gesichtspunkte, welche bei den neueren Verbesserungsversuchen des Eisenbahn-Oberbaues maßgebend gewesen sind, waren neben der Vermehrung des Gestängegewichtes hauptsächlich die Erzielung möglichst starrer und dauerhafter Verbindung der Schienen mit den Querschwellen, und immer weiter gehende Versteifung und unmittelbare Unterstützung der Schienenenden in den Stößen. Der Erfinder des hier zu beschreibenden Oberbaues geht nun von der Ansicht aus, daß diese Wege zur Erreichung eines dauerhaften Oberbaues verkehrt gewählt seien, da so die leider nicht zu vermeidenden Stöße auf dem unmittelbar belasteten Theil, der Schiene, nun auch auf die zarten Befestigungsmittel und namentlich auf die Querschwellen übertragen werden, von denen man doch mit Recht verlange, daß sie durch eine möglichst lange Dauer unverändert in der Bettung liegen bleiben sollen, womöglich während mehrerer Schienenlebensdauern, und welche man deshalb auch vor den so schädlichen Stofsangriffen thunlichst schonen müsse. Ingenieur Schuler erklärt sich aus den zu starr gewordenen Verbindungen die Thatsache, daß eine Reihe von Eisenbahnverwaltungen wieder zur Holzschwelle gegriffen hat, nachdem die Einführung der eisernen Querschwellen schon in so weit gehendem Maße durchgeführt war, daß Viele die Holzschwellen schon als überwundenen Standpunkt ansahen, und er leitet hieraus einen Beweis für die Richtigkeit seiner Ansicht ab, daß die starre Verbindung der Schiene mit der Schwelle ein Fehler sei. In der That ist die erhebliche elastische Nach-

giebigkeit der Holzschwelle deren hauptsächlichste Eigenthümlichkeit.

Aber auch die allzustarre Stofsverbindung, welche einen Punkt verminderter Nachgiebigkeit im Gestänge bildet, hält Schuler für einen Nachtheil, er verlangt auch von ihr eine elastische Nachgiebigkeit, ist aber zugleich bestrebt, sie so durchzubilden, daß durch Verhinderung der Höhenabweichungen der Schienenenden von einander die wichtigste Ursache der schnellen Vergänglichkeit der Oberbauten: die Schlagwirkung an den Schienenenden, beseitigt bzw. vermindert wird; hierin befindet sich Schuler in Uebereinstimmung mit den Bestrebungen, welche zu den Brückenstößen der verschiedensten Gestaltung geführt haben.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend lagert Schuler die Schiene unter Einfügung von Plattenfedern und verwendet eine Laschenanordnung, welche eine vergleichsweise geringe Widerstandsfähigkeit gegen Durchbiegung besitzt, aber die Enden der Schienenfüße so unterstützt, daß sie der Höhe nach nicht von einander abweichen können.

I. Die federnde Schienenunterstützung.

Die federnde Befestigungsanordnung ist für Holzschwellen und für Eisenschwellen ausgebildet, für erstere werden die in Fig. 2 u. 2 b, Taf. XXIX dargestellten, neben der Schiene aufgekropften Platten verwendet, welche selbst mit Schwellenschrauben auf die Schwelle geschraubt, die Befestigung mit denselben

*) D. R. - P. 53740, 55476, 63094 und 66093.

Bolzen ermöglichen, welche auch bei den Eisenschwellen verwendet werden. Die Befestigung erfolgt in beiden Fällen mit Klemmplatten, welche sich, außen mit einem Ansätze in der gewöhnlichen Weise in die Schwellen- bzw. Unterlegscheiben-Lochung greifend, gegen deren äußere Wandung stemmen und so Verschiebungen verhindern. Diese Ansätze ergeben auch die Möglichkeit der Spurerweiterungen in der gewöhnlichen Weise. Auf Holzschwellen haben die Klemmplatten am Schienenfusse noch einen keiligen Ansatz nach unten, welcher den Schienenfuss seitlich gegen die Aufkröpfungen der Unterlegplatte feststellt, hier kann also die Spurerweiterung nur durch entsprechende Stellung der Unterlegplatten erzielt werden.

Oben haben die Klemmplatten in voller Breite hakenförmige Ansätze, welche über die Kante des Schienenfusses greifen, und zwischen diesen Haken und den Schienenfuss legt sich die in Fig. 8, Taf. XXIX dargestellte Oberfeder auf jeder Seite. Diese Feder hat oben einen kleinen Wulst, welcher von unten in eine entsprechende Nuth der Hakenunterseite tritt, die seitliche Verschiebung der Federn ver hindernd. Im Grundrisse umgreift die Feder den Haken der Klemmplatte mit zwei einseitigen Erbreiterungen, welche auch Verschiebungen der Länge nach unmöglich machen. Die Abmessungen der Oberfedern sind: Länge = 180 mm, Breite $b = 25$ mm, Dicke $h = 6,5$ mm, in spannungslosem Zustande ist der Pfeil 5 mm.

Die Unterfeder hat in der Mitte die Breite des Schienenfusses und liegt mit diesem zwischen den Haken der Klemmplatten, diese beiderseits durch vier Breitenansätze (Fig. 9, Taf. XXIX) umgreifend, so daß Längsverschiebungen unmöglich sind. Ihre Abmessungen sind: Länge = 180 mm, Breite $b = 105$ mm, Dicke $h = 10$ mm, Pfeil in spannungslosem Zustande 4 mm. Die Abmessungen der Klemmplatten sind so bestimmt, daß diese fest niedergeschraubt einen Druck von $Q_1 = 1000$ kg der Oberfedern, $P_1 = 250$ kg an jedem Federende erzeugen, dem dann die Belastung Q_2 der Unterfeder gleich ist, an jedem Ende der Unterfeder wirkt dann $P_2 = 500$ kg. Hierbei nimmt der Pfeil der Oberfedern um $f = 4$ mm auf 1 mm ab, während der Pfeil der Unterfeder sich um $f = 0,7$ mm auf 3,3 mm vermindert. Die Gestalt der Federn ist so gewählt, daß die Traglänge 2.1 mit wachsender Belastung immer geringer, die Tragfähigkeit somit immer größer wird. Wird noch die Beanspruchung der Federn in kg/qmm s genannt, übrigens aber die obige Bedeutung der Buchstaben beibehalten, so ergeben sich für Ober- und Unterfedern rechnerisch folgende Verhältnisse:

Unterfedern					Oberfedern				
Q_2 kg	P_2 kg	l mm	s kg/qmm	f mm	Q_1 kg	P_1 kg	l mm	s kg/qmm	f mm
1500	750	80	34	1,1	200	50	80	23	1,15
3000	1500	75	61	2,03	400	100	75	43	2,05
4000	2000	70	80	2,52	600	150	70	60	2,80
5000	2500	60	85	2,83	800	200	65	74	3,4
6000	3000	50	85	3,01	1000	250	60	85	3,87
7000	3500	40	80	3,1					
8000	4000	35	80	3,16					

Die Traglängen 2.1 sind in den Zusammenstellungen nach Beobachtung bestimmt. Die herausgerechneten hohen Spannungen

treten thatsächlich nicht auf, weil die die Federspannung erheblich verringernde Reibung der Federenden auf der Unterlage aufer Betracht geblieben ist. Die Zahlen zeigen, daß eine Radlast von 8 t die Unterfedern noch nicht ganz flach drückt, das tritt erst bei 10 t ein, dann nehmen die Oberfedern $1 + 3,3 = 4,3$ mm Pfeil an, und da sie dann immer noch 100 kg = P_1 Druck an den Enden leisten, so sichern sie die Schiene gegen Kipper selbst in diesem Falle noch in erheblichem Mafse.

Bei Herstellung der Federn wird der Stahl in Stäben gewalzt, dann mit der Scheere geschnitten, die einzelnen Stücke werden unter der Stanze geformt und gekrümmt, dann in großen Sätzen gehärtet, ausgeglüht und unter der Federpresse geprüft.

Erhebliche Bedenken konnte die bewegliche Lagerung der Schienen nicht hervorrufen, denn die vorhandenen Spielräume sind nicht größer, als sie unter Schienenägeln bekanntlich fast stets eintreten, und im schlimmsten Falle ihrer Ueberwindung geben die Hakenplatten dann einen noch sichern Halt.

Die Neigung der Schienen wird bei Eisenschwellen durch Knicken der Schwellen, bei Holzschwellen durch entsprechende Gestaltung der Unterlegplatte hergestellt.

Da die Traglänge der Federn selbst bei den höheren Lasten die gewöhnliche Breite der Unterlegplatten übersteigt, so tritt eine Verringerung der freien Stützlänge der Schienen ein.

Die Muttern der Klemmplatten werden durch die kleinen, ausgestanzten Sicherungsplättchen nach Fig. 1, Taf. XXIX am Losdrehen verhindert.

Die starke lothrechte Bewegung der Schienen erleichtert die Einrichtung selbstthätiger Signalanlagen, deren Stromschlüsse auf der Schienenbiegung beruhen, sehr bedeutend, da die Stromschluß-Vorkehrungen nun nicht mehr einen so hohen Grad von Empfindlichkeit zu besitzen brauchen, wie wenn sie nur von dem Biegungspfeile der Schiene zwischen zwei Schwellen abhängig sind;*) bei aller Güte der Herstellung ist ein Versagen dieser empfindlichen Vorrichtungen bisher nicht völlig ausgeschlossen, während die großen lothrechten Bewegungen der federnd gelagerten Schienen sichere Stromschlüsse mit den einfachsten Mitteln herzustellen gestatten.

II. Der Schienenstofs.

Die Anordnung des Schienenstofs verfolgt die Ziele:

1. besondere Steifigkeit an der Stofsstelle zu vermeiden,
2. die bekannten runden Abschleifungen der Anlageflächen und das Einschneiden der Kopfenden zu umgehen,
3. Höhen- und Seitenabweichungen der Schienenenden von einander zu verhindern.

Um diese Ziele zu erreichen wird zunächst der Querschnitt der Γ -Laschen in der Nähe des Stofses durch Wegschneiden des Kopfes (Fig. 5, 7, Taf. XXIX) und durch starke Lochung des Untertheiles der Laschen geschwächt, so daß diese unter dem Schienenkopfe nur auf geringe Länge in der Nähe der äußern Laschenbolzen anliegen, so daß bei Abschleifungen die ganze

*) Vergl. Siemens und Halske, Organ 1889, S. 97 u. 136.

Anlagefläche praktisch gleichmäßig abgeschliffen und ein scharfes Nachziehen der Laschen möglich wird. Das Nachziehen der Laschen erfolgt lediglich durch die äußeren Laschenbolzen. Dicht am Stofse sind wieder kurze Kopfauflagerflächen hergestellt durch kurze geknickte Klemmlaschen, welche von zwei inneren Laschenbolzen durch die großen Laschen hindurch zusammengeklemmt werden, und die Kopfenden der Schienen gegen die wagerechten Schenkel der Γ -Laschen abstützen (Fig. 4, 5 und 7, Taf. XXIX).*) Auch bei diesen Laschen tritt gleichmäßige Abnutzung der Anlageflächen ein, so daß auch sie scharf nachgezogen werden können. Da sie aber grade wegen der Schwäche der Hauptlaschen dem Einhämmern durch die Kopfkanten von oben her ausgesetzt sein würden, so ist nun noch für eine solche Lagerung der Schienenfußenden gesorgt, daß diese der Höhe nach nicht von einander abweichen können. In den Fig. 3 bis 6 sind 4 Ausführungsformen dieser Lagerung dargestellt, welche durch die bei Ausführungen gemachten Erfahrungen allmählig entstanden sind. In Fig. 3, Taf. XXIX ist in die Laschenlochung ein starkes prismatisches Querstück in die Lochung der unteren Laschenansätze eingelegt, welches durch Anziehen der Laschenbolzen der hier oben noch nicht ausgeschnittenen Laschen fest unter den Schienenfuß geprefst wird und diesen einklemmt. Es zeigte sich aber der Mangel, daß Abnutzungen nicht auszugleichen waren, die Schienen also nach und nach doch Spiel bekommen. Die Großh. Badische Staatsbahn benutzt daher einen doppelten Splintkeil, der aber genaue Arbeit bedingt, und nach eingetretener Abnutzung schwer nachzuziehen ist. Daher ist der dreitheilige Keil (Fig. 5, Taf. XXIX) eingeführt, welcher die Keilflächen vor Einfressen schützt und weniger scharf gearbeitet zu sein braucht, aber keine Sicherung gegen Losrütteln besitzt. Dieses ist bei dem dreitheiligen Splintkeile Fig. 4, Taf. XXIX erzielt, doch hat sich gezeigt, daß die Wiederverwendung einmal ausgeschaltener Keile die Anfertigung aus vorzüglichstem Materiale voraussetzt. Daher ist denn schließlich die selbstwirkende Sicherung des dreitheiligen Keiles nach Fig. 6, Taf. XXIX eingeführt, welche dem Nachtreiben keinerlei Hindernis entgegengesetzt und in jeder Stellung selbstthätig eingreift. Die Theile, auch der roh geriefelte Mittelkeil, sind ohne Nacharbeit genügend scharf zu schmieden bzw. zu walzen. Der untere Sicherungshaken besteht aus gehärtetem Federstahl.

Die Schwellentheilung.

Bei 9^m-Schienen ist die Vertheilung von 10 Eisen- oder Holzschwellen von Stofs zu Stofs die folgende in mm:

$$\frac{815}{2} + 4.910 + 905 + 4.910 + \frac{815}{2} = 9000 \text{ mm,}$$

bei 12^m-Schienen werden die Mitten von 14 Querschwellen nach folgenden Mafsen vertheilt:

$$\frac{814}{2} + 6.860 + 866 + 6.860 + \frac{814}{2} = 12000 \text{ mm.}$$

Die Gewichte.

Die Gewichte sind hierunter nur für Laschen, Platten und Kleisenzeug angegeben, damit verschiedene Schienen

und Schwellengewichte leicht eingefügt werden können. Genau passen die Gewichte für die Normalschiene der Preussischen Staatsbahnen, sie können aber für ähnliche Schienenquerschnitte unverändert beibehalten werden.

1. Einzelgewichte.

Schienenbefestigung mit federnder Unterlagsplatte.

I. Auf Stahl-Querschwellen:

1 Unterfeder 180/105 × 10	1,40	1,40
2 Oberfedern 180/24 × 7	0,25	0,50
2 Klemmplatten 50 × 66	0,42	0,84
2 Klemmplatenschrauben 20 × 50	0,28	0,56
2 Schraubensicherungen 20 × 1 ¹ / ₂	0,04	0,08
Zusammen kg		3,28

II. Auf Holz-Querschwellen:

1 doppelt gekröpfte Unterlagsplatte	2,91	2,91
3 Schwellenschrauben 16 × 100	0,16	0,48
1 Unterfeder 180/105 × 10	1,40	1,40
2 Oberfedern 180/24 × 7	0,25	0,50
2 Klemmplatten 50 × 66	0,41	0,82
2 Klemmplatenschrauben 20 × 50	0,28	0,56
2 Schraubensicherungen 20 × 1 ¹ / ₂	0,04	0,08
Zusammen kg		6,75

Elastisch unterstützter Schienenstofs.

2 Z-Laschen je 580 lg	10,00	20,00
2 Klemmlaschen je 200 lg	2,20	4,40
2 Laschenbolzen 23 × 145	0,80	1,60
2 Laschenbolzen 23 × 100	0,66	1,32
4 Federringe 20 × 5	0,02	0,08
4 Schraubensicherungen 23 × 1 ¹ / ₂	0,04	0,16
Zusammen kg		27,56

Keilanordnung ohne Feststellung.

1 oberes Querstück mit unterer Keilfläche 1:10	0,74
1 Keil mit doppelseitiger Keilfläche 260 × 60	1,88
1 unteres Querstück mit oberer Keilfläche 1:10	0,74
Zusammen kg	3,36

Keilanordnung mit Feststellung.

1 oberes Querstück mit unterer Keilfläche 1:20	0,92	} mittel kg 3,35
1 Keil mit oberer Keilfläche 1:20, untere Feststellrillen 260 × 70	1,86	
1 Keilfeststellung aus gehärtetem Federstahl	0,56	
Zusammen kg	3,34	

2. Gleisgewichte ohne Schienen und Schwellen.

Für Stahlschwellen.

Gleisrahmen von 9^m Länge (11 Schwellen):

2 elastisch unterstützte Schienenstofsverbindungen	30,91	61,82
22 Schienenbefestigungen	3,38	74,36
Zusammen kg		136,18

für 1 lfd. m 15,13 kg.

*) Vergl. auch Organ 1893, S. 35.

Gleisrahmen von 12 ^m Länge (14 Schwellen):		
2 elastisch unterstützte Schienenstofs-		
verbindungen	30,91	61,82
28 Schienenbefestigungen	3,38	94,64
Zusammen kg	156,46	
für 1 lfd. m 13,04 kg.		

Für Holzschwellen.

Gleisrahmen von 9 ^m Länge 210,32 kg:		
für 1 lfd. m 23,37 kg.		
Gleisrahmen von 12 ^m Länge 250,82 kg:		
für 1 lfd. m 20,90 kg.		

Verwendet wurden diese Anordnungen bezüglich des elastisch unterstützten Schienenstosses auf großen Theilen der badischen Bahn Mannheim-Basel. Die federnden Unterlegplatten sind zunächst bei Osnabrück und an der Weserbrücke bei Kirchweyhe zu Signalzwecken verlegt, und längere Beobachtung hat hier bislang gute Bewährung der Haltbarkeit der Federn, sowie Zweckmäßigkeit für die besonderen Anforderungen ergeben. Die mit Federn ausgestatteten Querschwellen sollen sich gegen die übrigen durch unveränderliche Lage auszeichnen.

Im Frühjahr 1893 hat die Mecklenburgische Staatsbahn dem Vernehmen nach eine längere Probestrecke des Oberbaues verlegt, wie er in den Fig. 1, 2, 5, 6, 7, 8 und 9, Taf. XXIX dargestellt ist.

Drehgestell für Locomotiven von Lentz.

Mitgetheilt von Professor Georg Meyer.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 11 auf Taf. XXX und Fig. 1 bis 5 auf Taf. XXXI.)

Zum leichtern und sichern Durchfahren von Krümmungen und zur Schonung des Oberbaues wie der Radreifen bei größeren Radständen wendet man jetzt häufiger Drehgestelle für Locomotiven an, die man vor oder zuweilen auch hinter den gekuppelten Achsen anbringt. In der ersten Zeit des Eisenbahnbetriebes verwendete man auf den nordamerikanischen Bahnen Drehgestelle mit einem festen, in der Mitte zwischen den Laufachsen angebrachten Drehzapfen zum Zwecke sicheren Befahrens schlecht liegender Gleise bei großem Radstande. Als gute Wirkung ergab sich nebenbei eine Verminderung der Widerstände beim Durchfahren der Krümmungen.

Derartig gebaute Gestelle entsprechen den Anforderungen für ein leichtes Durchfahren von Krümmungen noch nicht in vollem Umfange, und aus den Bestrebungen nach Verbesserung entstand daher das Bissel-Gestell.

Bei diesem liegt nun der Drehpunkt nicht mehr in, sondern in der Regel hinter der Mitte. Der Drehpunkt konnte durch diese Verschiebung eine solche Lage erhalten, daß eine gegenseitig unabhängige Stellung der vorhandenen beiden Achsgruppen in den Krümmungen möglich wurde.

Denkt man sich nun die Länge des Armes, um welchen das Bissel-Gestell schwingt, unendlich groß, so tritt eine seitliche Verschiebung des Drehzapfens rechtwinkelig zur Längsachse der Locomotive in den Krümmungen ein. Eine weitere Aenderung in der Anordnung der Drehgestelle hat man nun auch noch dadurch herbeigeführt, daß man das Drehgestell um einen gewöhnlich in der Mitte angebrachten Zapfen drehbar anordnet und diesen durch einen Arm mit dem wie beim Bissel-Gestelle weiter nach hinten angebrachten festen Zapfen verbindet.

Hierdurch sind im Wesentlichen die verschiedenartigen, bei den Locomotiven vorkommenden Drehgestelle gekennzeichnet.

Während, wie vorhin angegeben, die Drehgestelle für Locomotiven auf den nordamerikanischen Bahnen schon in der ersten Zeit des Eisenbahnbetriebes angewendet wurden, haben dieselben in Europa erst später Eingang gefunden.

In Nordamerika ist es Brauch, die Personen- und Schnellzug-Locomotiven mit vierrädrigen Drehgestellen auszurüsten, dagegen die langsam fahrenden Güterzug-Locomotiven mit zweirädrigen. Während in früheren Jahren für Deutschland die englischen Betriebsmittel als Vorbilder dienten, so sind es in der neuesten Zeit die nordamerikanischen; nicht nur Personen- und Güterwagen, sondern auch die Locomotiven werden in Deutschland amerikanischen Mustern vielfach nachzubilden gesucht. Die Personen- und Schnellzug-Locomotiven werden in Norddeutschland häufig mit vierrädrigen Drehgestellen gebaut, welche denen der Italienischen Mittelmeerbahn*) nachgebildet sind, die zwar richtig arbeiten, aber theuer in der Beschaffung und Unterhaltung sind.

Auch hat man bei den neueren Güterzug-Locomotiven, bei denen wegen des größern Gewichts eine vierte Achse nothwendig wurde, noch eine Laufachse am vordern Ende untergebracht. Da jedoch das amerikanische einachsige Drehgestell der Güterzug-Locomotiven sehr verwickelt ist, so wählte man in Kreisbogen verschiebbare Achsbüchsen, welche aber den Nachtheil mit sich führen, daß die Rahmenplatten nach der Bufferbohle zu zusammengebogen werden müssen, was zu Ungenauigkeiten in der Lagerung der schweren Achsbüchsgleitbacken führt. Es werden auch wohl die vordern Rahmenenden dicht vor den Cylindern nach innen gekröpft, sodafs dadurch die Räder genügend Luft zur Bewegung erhalten; aber auch diese Bauart giebt leicht zu Ungenauigkeiten Anlaß.

Um die vorstehend angegebenen Nachtheile der zwei- und vierrädrigen Drehgestelle zu vermeiden, hat der Civilingenieur Lentz in Düsseldorf ein Drehgestell entworfen, welches sich sowohl zur Lagerung von zwei Achsen wie von einer Achse eignet, dabei in seinem Bau als sehr einfach und dauerhaft bezeichnet werden muß und einen ruhigen Gang der Locomotive

*) Bezüglich der Festlegung des Drehpunktes siehe Georg Meyer, Grundzüge des Eisenbahnmaschinenbaues. Erster Theil. Die Locomotiven. S. 144 u. f.

bewirkt. Dasselbe soll im Nachstehenden näher beschrieben werden.

Das Bissel-Gestell ist bei richtiger Wahl des Drehpunktes*) eine für das Durchlaufen von Krümmungen mathematisch richtige Anordnung; es läßt sich jedoch in vielen Fällen wegen Mangel an Raum für den nach dem Drehpunkte führenden Arm nicht anwenden; auch ergibt sich aus den in der Regel über den Achsbüchsen angebrachten Keitflächen ein ruckweises Arbeiten bzw. Einstellen in den Krümmungen. Dieser letzte Uebelstand namentlich wird auch durch das Lentz'sche Drehgestell beseitigt, da die Reibungswiderstände bei demselben erheblich vermindert sind. Dieses Drehgestell besteht im Wesentlichen aus einem Rahmen mit Achsbüchsen, Tragfedern und einer oder zwei Achsen. Auf dem Rahmen sind zwei Wellen derart zu einander geneigt gelagert, daß ihre Mittellinien sich in dem Punkte schneiden, welcher als Drehpunkt des Gestelles dienen soll. An den Enden dieser Wellen sind Gehänge angebracht, welche entweder nach oben gerichtet, den Rahmen unterstützen oder — wie auf Taf. XXX und XXXI gezeichnet — nach unten gerichtet von Kragstücken oder Querverbindungen in der Rahmenmitte aufgenommen werden und den Hauptrahmen tragen.

Je nachdem man den Seitendruck, welcher das Drehgestell seitlich verschiebt, oder in die Mittelstellung wieder zurückbringt, groß oder klein haben will, wird die Neigung der Gehänge festgesetzt. Sollen die Gehänge eine senkrechte Lage erhalten, so ist es zweckmäßig, besondere Seitenfedern zur Rückführung in die Mittelstellung anzubringen. Die Länge dieser Gehänge ist so bemessen, daß die durch die Rahmenstützpunkte derselben gehenden Mittellinien im Schnittpunkte der Wellen-Mittellinien zusammentreffen. Es wird hierdurch bewirkt, daß die Verbindungslinien dieser Stützpunkte im Grundrisse ebenfalls durch den Wellenschnittpunkt gehen, und daher die Verschiebung des Drehgestelles um diesen Schnittpunkt als Mittelpunkt in einem Kegelmantel stattfindet, so daß die Drehung des Gestelles genau so vor sich geht wie nach Bissel.

Weil je zwei Gehänge an einer Welle sitzen, wird die Drehung des einen um denselben Winkel erfolgen, wie die des andern; die Seitenbewegung des Drehgestelles ist daher zwangsläufig, und durch eine schlechte Lage des Gleises kann keine unrichtige Einstellung desselben hervorgebracht werden. In nachstehender Zusammenstellung I sind die Seitendrucke angegeben, welche sich bei der gezeichneten Schrägstellung der Gehänge für die verschiedenen Krümmungshalbmesser ergeben, ferner, um wie viel die Locomotive an der äußeren Schiene gehoben wird. Die äußere Schiene wird dadurch stärker belastet, als die innere, was für die sichere Führung von Vortheil ist.

Zusammenstellung II zeigt die Seitendrucke und die Anhebung in zwei Krümmungen für den Fall, daß die Gehänge nicht geneigt sind, sondern in der Mittelstellung eine lothrechte Lage haben. Hier sind die Seitendrucke wesentlich geringer, und die Anhebungen auf beiden Seiten der Locomotive gleich; es kann demnach durch geänderte Schrägstellung der Gehänge der Seitendruck und die Anhebung ganz nach Belieben bemessen werden.

*) Organ 1890, S. 95; 1891, S. 69.

Zusammenstellung I.
(Schräge Gehänge.)

	Bogenhalbmesser m	Mitten- Verschiebung mm	Anhebung mm	Belastung t	Seitendruck			% des Gesamt- druckes
					rechts kg	links kg	Unter- schied kg	
Einachsiges Drehgestell	300	38,3	10	7	2240	377	1863	26
	1000	11,5	3,3	7	1395	883	512	7,3
Zweiachsiges Drehgestell	300	42,2	14	16	4180	754	3406	21,29
	1000	12,6	3	16	2651	1678	972	6,8

Zusammenstellung II.
(Lothrechte Gehänge.)

	Bogenhalbmesser m	Mitten- Verschiebung mm	Anhebung mm	Belastung t	Seitendruck			% des Gesamt- druckes
					rechts kg	links kg	Unter- schied kg	
Zweiachsiges Drehgestell	300	42,2	3,2	16	2366	—	2366	14,79
	1000	12,6	0,3	16	697	—	697	4,36

Um beim Anziehen oder Anhalten der Locomotive eine zu große Inanspruchnahme der Verbindung des Hauptrahmens mit dem Drehgestelle zu vermeiden, sind elastische Mittelmitnehmer oder Buffer vorgesehen. Um ferner bei etwaigem Entgleisen oder beim Hochwinden der Locomotive ein Loslösen des Drehgestelles zu vermeiden, sind zu beiden Seiten kurze Ketten angebracht. Als Vortheile dieses Drehgestelles gegenüber anderen Anordnungen sind hervorzuheben:

1. Einfache und sichere Bauart und daher auch geringe Anschaffungs- und Unterhaltungskosten.
2. Richtiges und ruhiges Einstellen in den Krümmungen, namentlich durch Verminderung der Reibungswiderstände.
3. Kräftige Wirkung der vorhandenen Mittelstellvorrichtung, wodurch das Schlingern in gerader Strecke bei schneller Fahrt möglichst vermieden wird.
4. Eine gute Unterstützung des vordern Theiles der Locomotive durch die weit auseinander gerückten Gehänge.
5. Bequeme Zugänglichkeit der einzelnen Theile namentlich auch zum Abölen.

Auf den Zeichnungen sind die Räder in ihrer Stellung beim Durchlaufen von Krümmungen mit 180 m Halbmesser gestrichelt dargestellt.

Bei Versuchen, welche vor Sachverständigen mit in $\frac{1}{5}$ der natürlichen Größe hergestellten lauffähigen Modellen vorgenommen wurden, hat die Drehgestell-Bauart Anklang gefunden. Die Ausführung des Drehgestelles wird in nächster Zeit erfolgen.

Universal-Fräsmaschine*) der Actiengesellschaft vormals Frister & Rofsmann in Berlin.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 bis 16 auf Taf. XXXII.)

Die in Fig. 1 bis 16 auf Taf. XXXII dargestellte Universal-Fräsmaschine, welche zum Fräsen der verschiedenartigsten Arbeitsstücke, als Reibahlen, Schneid- und Schneckenbohrer, Stirn- und Kegelräder, Fräser mit geraden und gewundenen Zähnen u. s. w. dient und sich wegen ihrer kräftigen Ausführung besonders für Locomotiv- und Dampfmaschinen-Bauanstalten eignet, hat vor anderen derartigen Maschinen bedeutende Vorzüge voraus.

Auf einem kastenförmigen Gestelle A (Fig. 1, Taf. XXXII), welches zugleich als Werkzeugschrank dient, und unten zum Auffangen des Kühlwassers als Trog ausgebildet ist, befindet sich der besonders kräftige Spindelkasten B (Fig. 1, 2 u. 3, Taf. XXXII). Dieser hat dreifache breite Stufenscheibe und ist mit doppeltem, ausrückbarem Rädervorgelege ausgestattet. Die Räder sind zum Zwecke eines ruhigen Ganges mit schraubenförmigen Zähnen versehen. Die kräftige Arbeitsspindel a (Fig. 3, Taf. XXXII) aus bestem Stahle ist in ihrer ganzen Länge durchbohrt und in nachstellbaren Büchsen sicher gelagert, wobei besonders auf eine gute Schmierung Werth gelegt ist. Jeder tote Gang kann am vorderen kegelförmigen Lager der Spindel durch Muttern, am hintern Lager durch geschlitzte Büchse entfernt werden. Die Spindel ist vorn zur Aufnahme des Fräsdornes kegelförmig ausgebohrt und hält letztern mittels durch die Arbeitsspindel längs durchgehender Schraube fest. Zum Unterstützen des Fräsdornes ist am Spindelkasten ein verschiebbarer Gegenhalter B_1 (Fig. 1, Taf. XXXII) angebracht. Die Spindel ist zur Aufnahme von Messerköpfen, Spannfütern u. s. w. vorn mit Gewinde versehen, welches genau mit dem Gewinde der Theilkopfspindel übereinstimmt.

Der Winkeltisch C (Fig. 1, 2 und 4, Taf. XXXII) ist auf breiter Führungsleiste senkrecht verschiebbar und wird mittels Kurbel, Kegel-Räder und Schraubenspindel bewegt. Auf dem Winkeltische ist der Schieber D auf Keilleiste geführt und wird ebenfalls durch Kurbel und Spindel bewegt. Besonders bequem und handlich ist die Anordnung der Kurbel b in einem Winkel von 45° , wodurch nicht nur das lästige Kurbelwechseln vermieden wird, sondern dem Arbeiter auch die Möglichkeit gegeben ist, die senkrechte Bewegung des Winkeltisches und die wagerechte Bewegung in der Richtung der Spindelachse gleichzeitig auszuführen. Mit Hülfe der Zeigerscheiben c und der Zeiger d kann der Tisch in beiden Bewegungsrichtungen auf $\frac{1}{20}$ mm genau eingestellt werden. Der Drehtheil E (Fig. 1, 2 und 4), welcher dem Langschlitten F als Führung dient und für diesen eine Schrägstellung bis zu 45° ermöglicht, ist mit Schrauben, die in einem kreisförmigen Schlitze geführt sind, auf dem Schieber D befestigt. Wie in Fig. 1, 2, 3, 4, 6, Taf. XXXII ersichtlich, wird von der Arbeitsspindel aus mittels der Stufenscheiben e und e', des einfachen Kreuzgelenkes f, der Welle g und der Schraubenräder g' und g'' die Drehung auf die Schnecke h, die im Schieber D liegt, übertragen. Letz-

tere bewirkt dann, wie Fig. 4 und 5, Taf. XXXII zeigen, durch das Schneckenrad h', die Kegelräder i und l und die Spindel k die selbstthätige Bewegung des Langschlittens F. Da der Antrieb zum Selbstgange nicht unmittelbar auf die Spindel übertragen wird, wie es mit Hülfe des bekannten doppelten Kreuzgelenkes und der fernrohrartig verschiebbaren Glieder allgemein gebräuchlich ist, sondern infolge des Schraubenräder- und Schneckenantriebes zunächst durch den Schieber D geleitet wird, kann man den Langschlitten F schräg stellen, ohne dafs dadurch eine Schrägstellung des Gelenkes f bedingt wird. Die den älteren Anordnungen anhaftenden Uebelstände: stoßweiser Vorschub und ungenügende Beweglichkeit des Langschlittens in der Drehrichtung beim Selbstgange, fallen dadurch fort. Auf der Schraubenspindel k drehen sich lose die beiden mit Knaggen versehenen Kegelräder l und l' (Fig. 4 u. 5, Taf. XXXII), in welche mittels des Hebels m und der excentrischen Welle m' der Knaggenmuff n, der verschiebbar auf der Spindel k befestigt ist, abwechselnd nach rechts und links eingerückt werden kann. Hierdurch wird die Rechts- und Linksbewegung des Tisches erzielt. Die Feder o drückt gegen die Welle m' und hält so den Hebel m in der jedesmaligen Stellung fest. In beiden Bewegungsrichtungen ist selbstthätige Ausrückung vorhanden, indem die im seitlichen Schlitze des Tisches F verstellbaren Knaggen p gegen den Hebel m stoßen, und somit den Knaggenmuff n außer Eingriff bringen. Die Tischspindel k ist zur Bequemlichkeit an beiden Enden mit festen Handkurbeln versehen, die Spindelmuttern k_1 (Fig. 5, Taf. XXXII) sind als runde Büchse geformt und lassen sich daher bei eingetretener Abnutzung bequem entfernen und leicht ersetzen. Eine besondere Anschlagknagge q mit Stellschraube ermöglicht ein genaues Begrenzen der Tischbewegung. Das Schraubenräderpaar g' und g'' liegt in einem Gehäuse r, welches sich beim Hoch- und Niederstellen des Tisches um die Achse des Schraubenrades g'' dreht. Damit die genuthete Welle g nicht unmittelbar im Lager läuft, ist das Schraubenrad g' auf eine Büchse s aufgekeilt. (Fig. 6, Taf. XXXII.)

Der breite Langschlitten oder Arbeitstisch F ist mit drei T-förmigen Aufspannschlitzen zur Aufnahme des Theilkopfes, Reitstockes u. s. w. versehen.

Der Spindelkopf G des Theilkopfes (Fig. 7 u. 8, Taf. XXXII) ist um die Schneckenwelle t bis um 90° drehbar und in jeder beliebigen Stellung am Gehäuse H zu befestigen. Die Spindel u ist durchbohrt und trägt einen gleichen Gewindekopf, wie die Arbeitsspindel der Maschine zur Aufnahme von Spannfütern u. s. w. Der Mitnehmerdorn u' ist von demselben Durchmesser, wie der Fräsdorn, damit die vorhandenen Dorne zu beiden Zwecken Verwendung finden können. Das große Schneckenrad (Theilrad) v ist zweitheilig und wird durch vier Schrauben verbunden. Das verlorene Spiel wird genommen, indem man die beiden Theile des Rades mittels zweier excentrisch zu ihren angebohrten

*) Patentirt.

Körnern stehenden Schrauben gegenseitig verschiebt. Das Schneckenrad ist mathematisch genau hergestellt, und die beiden Hälften können um $\frac{1}{4}$ Umdrehung gegen einander verdreht werden, ohne daß sich eine Ungenauigkeit in den Zähnen zeigen würde. Jeder tote Gang der Schneckenwelle, sowie der Schnecke kann durch die Büchsen w und die Muttern w' beseitigt werden. Der Theilkopf hat mit der Schraubenspindel des Tisches eine zusammenwirkende Bewegung zum Fräsen von Spiralen. Mit Hilfe von 3 Theilscheiben erreicht man 135 Theilungen von $2-360^\circ$, ein Satz von 11 Wechselrädern ermöglicht 105 Steigungen von $21-1900\text{ mm}$. Die Kegelhäder x' , sowie das Schneckenrad v sind durch den Kasten x und die Haube y vor Spänen geschützt. Das Stelleisen x'' (Fig. 9, Taf. XXXII) ist drehbar auf dem Schutzkasten x angebracht (ähnlich wie bei Drehbänken) und wird am Gehäuse H in der betreffenden Stellung festgehalten. Zur Herstellung von linken Gewindegängen ist am Ende des Tisches F der linke Wechsel z angebracht. Mit Hilfe einer im Mittelschlitz des Tisches geführten Kreuzplatte (Fig. 16, Taf. XXXII) ist es möglich, den Theilkopf quer zum Tische zu stellen. Nach Entfernung der Leisten z' läßt sich die Kreuzplatte um den Zapfen z'' bis 15° nach jeder Seite drehen, was zum Fräsen von Kegelhädern von großem Vortheil ist.

Der Reitstock in Fig. 11, 12 und 13, Taf. XXXII besteht aus dem Gehäuse J und dem Zwischenstücke K , welches letztere den mit Keilleiste geführten Reitnagel α mit auswechselbarer Spitze α' trägt. Damit bei dünnen Gegenständen mit dem Fräser über die Spitze gegangen werden kann, ist dieselbe am

Ende excentrisch geformt. Das Zwischenstück K ist um den Zapfen β drehbar, um eine geringe Höhenverstellung der Spitze zu erreichen, und kann in jeder beliebigen Stellung am Gehäuse J festgestellt werden. Diese Anordnung ist für das Fräsen von kegelförmigen Reibahlen und Schneckenbohrern wesentlich und macht sonstige Höhenstellung entbehrlich.

Beim Fräsen langer, dünner Gegenstände ist eine Unterstützung nöthig; hierzu dient das in Fig. 10, Taf. XXXII dargestellte Unterstützungsböckchen.

Der sehr zweckmäÙig ausgeführte Schiebeschraubstock L (Fig. 14 u. 15, Taf. XXXII)* läßt sich auf der Unterplatte M im Kreise drehen und in jeder Stellung festschrauben. Der Schiebacken b ist drehbar und ermöglicht so das Einspannen von schrägen Stücken, indem sich der Backen von selbst der betreffenden Schräge anpaßt. Die beiden Stahlbacken c , welche an der hintern Seite abgeschrägt sind, werden durch die Schneckenfedern d und die Blattfedern e an gleiche Abschrägungen der Gufsbacken a und b gedrückt. Infolge dessen werden beim Zusammenspannen nicht nur die Backen nach abwärts gezogen, sondern sie drücken auch das eingespannte Stück nach unten, so daß dasselbe sicher und genau zur Auflage kommt.

Diese Universal-Fräsmaschinen werden in vier Größen gebaut, No. 0, 1, 2 und 3. Die Zeichnungen auf Taf. XXXII stellen die größte Maschine No. 3 dar.

*) Gesetzlich geschützt.

Metallene Kuppelungsschläuche für die Dampfheizung, Luftdruck- und Saugebremsen der Eisenbahnen.*)

Von Filip Kačer in Breslau.

(Hierzu Zeichnungen Fig. 1 und 2 auf Taf. XXXIII.)

Die Schläuche bestehen aus mehreren, durch Drehgelenke verbundenen Metallröhren.

Ihre Gesamtanordnung ist so getroffen, daß die Bewegung nach drei verschiedenen Achsen möglich ist. Hierdurch ist jeder Bewegungsanforderung im Betriebe Rechnung getragen.

Jeder Schlauch besteht aus drei, mit nur je einem Handgriffe zu kuppelnden Theilen, welche nach beiden Enden zu von der Mitte des Schlauches aus symmetrische Gestalt haben und dadurch den Austausch beschädigter Theile in einfachster Weise, ohne Auswechslung des ganzen Schlauches, zulassen. Der Schlauch ist in Fig. 1 u. 2, Taf. XXXIII, dargestellt.

Die Anbringung der Schläuche an den Wagen erfolgt nach den technischen Vereinbarungen des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen mittels der Anhänggebügel und Kurbelschraube je nach Bedarf kreuzweise oder gerade.

Mit Rücksicht auf den erforderlichen Dampfzufluß bei verschiedenen Zuglängen wird auf Wunsch die freie Durchgangsöffnung mit den nachstehenden Maßen und zwar:

No. 1	mit	26 ^{mm}	lichem	Durchmesser
< 2	<	28	<	<
< 3	<	30	<	<
< 4	<	34	<	<

ausgeführt.

Hierbei sind aber, wenn nicht gegentheilige Ausführung vorgeschrieben wird, die Anschlußstücke an den Enden und die Schaltungsverschlüsse gleich gehalten. Die Anschlußstücke an den Enden werden jedoch so ausgeführt, daß sie durch Kürzung des kegelförmigen Einsatztrichters eine Erweiterung der Durchgangsöffnung bzw. Erhöhung der Dampfzuführung gestatten. Für Bestellungen genügt somit die Angabe der Größennummer und der Schaltungsweise. Letztere ist nur der Längenbestimmung des Mitteltheiles wegen anzugeben.

Das Gewicht beträgt bei

No. 1	etwa	22,0	bis	24,0	kg
< 2	<	24,0	<	26,0	<
< 3	<	26,0	<	28,0	<
< 4	<	28,0	<	30,0	<

*) Patent Julius Dunkel.

hierin ist das Gewicht des Mitteltheiles mit etwa 4,0, 4,5, 5,0, bezw. 5,5 kg eingeschlossen.

Alle aus Gußeisen gefertigten Theile sind der größern Haltbarkeit und des geringern Gewichtes wegen aus schmiedbarem Eisengusse hergestellt. Die Kolbenkörper und Dichtungsringe werden auf Wunsch aus Rothguß oder Aluminiumbronze gefertigt. Das übrige Material, mit Ausnahme der Federn und Schrauben, ist Messing.

Die Schläuche werden sämtlich vorschriftsmäßig geprüft und dabei einem Drucke von 10 at ausgesetzt. Für diesen Haltbarkeitsgrad wird auch die Haftpflicht übernommen. Die amtliche Abnahmeprüfung ist durch die Eisenbahnbehörden zu bewirken.

Zur bessern Erhaltung aller sich reibenden Theile sind an jedem Wagenende zwischen Leitung und Abschlusstützen Schmiervorrichtungen einzuschalten. Ihre Einrichtung ist einfachster Art und ihre Wirkung selbstthätig. Als Schmiermaterial wird Talg (Unschlitt) verwendet. Die Schmierung erfolgt sehr sparsam und beruht auf dem naturgemäß stattfindenden Niederschlagen des Heizdampfes. Bei jedesmaliger Bildung eines Wassertropfens im Schmiergefäße tritt je ein Tropfen flüssigen Talgs in die Hauptleitung über und fließt dann langsam in die Schläuche weiter.

Einer besondern Anleitung über die Behandlung der Schläuche außer einer Anordnung über das Schmieren bedarf es nicht.

Die Preise der Schläuche betragen ausschließlich der Aufhängebügel und Entwässerungsvorrichtung, welche für gewöhn-

lich nicht mitgeliefert werden, weil solche von den alten Gummischläuchen verwendet werden können, für

No. 1	mit	26 ^{mm}	lichem	Durchmesser	140	M.
< 2	<	28	<	<	<	150 <
< 3	<	30	<	<	<	160 <
< 4	<	34	<	<	<	170 <

ausschließlich Verpackung, Fracht und Verzollung frei vom Herstellungsorte.

Die Lieferung unter Gewährleistung für einen Winter (eine Heizdauer) erfolgt gewöhnlich 3 bis 4 Monate nach empfangenem Auftrage. Dieser Lieferzeitraum ist erforderlich, weil die Herstellung der schmiedbaren Eisengufstheile selbst längere Zeit erfordert.

Ausnahmen finden nur dann statt, wenn Lieferungen aus den Lagerbeständen gedeckt werden können.

Zur richtigen Wahrung der Ersatzpflicht trägt jeder Rohrtheil eine aufgegossene Jahreszahl.

Die Mährisch-schlesische Centralbahn hat 5 solcher Kuppelungsschläuche zunächst in der Werkstatt Druckproben unterworfen, und nachdem sie dabei keine Mängel gezeigt hatten, für den Winter 1892/93 an den Personenzügen der Strecke Jägersdorf-Ziegenhals angebracht. Sie haben dort keine Abnutzung ergeben, oder Ausbesserungen verlangt. Namentlich wird von der genannten Bahn hervorgehoben, daß die Schläuche höhere Dampfspannung zulassen, als die gewöhnlichen, und daher zur Heizung langer Züge besonders geeignet erscheinen.

Geliefert werden die Schläuche von Zenker und Quabis, Metallwarenfabrik in Breslau.

Bericht über die Fortschritte des Eisenbahnwesens.

Bahn-Unterbau, Brücken und Tunnel.

Entwicklung von Schneetreiben an Dämmen.

(Centralblatt d. Bauverwaltung 1892, S. 444.)

Ueber das Verhalten von Eisenbahndämmen bei Schneetreiben veröffentlicht Vollers Beobachtungen, besonders die Ergebnisse von Messungen der Windgeschwindigkeiten auf der Ebene vor dem Damme, auf der Dammböschung und der Dammkrone. Schubert knüpft daran auf S. 64, Jahrgang 1893 derselben Zeitschrift weitere Erörterungen und führt unter Hinweis auf die theoretischen Erörterungen im »Organ«, 1891, Heft 6, den Beweis, dass die Vollers'schen Beobachtungsergebnisse diese theoretischen Ausführungen und die von Schubert mehrfach veröffentlichten auf Erfahrung beruhenden Darlegungen bestätigen, wonach sich am Fulse und auf der Krone von Eisenbahndämmen sehr leicht Schneeeablagerungen bilden können, ja unter gewissen Voraussetzungen bilden müssen. In Uebereinstimmung mit Vollers hält Schubert zur Vermeidung von Schneeverwehungen auf den Dammkronen für nöthig, etwaige Böschungsanpflanzungen nicht über die Dammkrone aufragen zu lassen.

B-m.

Fahrbahn des Mersey-Viaducts.

(Engineering 1893, I, März, S. 309. Mit Abbildungen.)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 4 und 5, Taf. XX.)

Ein Beispiel neuester Gleisanordnung auf eisernen Brücken in England zeigt der Mersey-Viaduct, welcher von der Bauverwaltung des Manchester-Kanales ausgeführt, die Lancashire- und Cheshire-Linie der London und Nordwestbahn bei Warrington über den Mersey zu führen bestimmt ist.

Die Längsträger liegen 914^{mm} und 2438^{mm} jederseits von der Mittellinie der zweigleisigen Brücke und haben zwischen den Querträgern 2438^{mm} Stützlänge bei 305^{mm} Höhe. Die Obergurtwinkel sind nach Fig. 5, Taf. XX schräg unter die Querträgergurte und dann an der Querträgerwand heruntergebogen, um den Anschluß zu vermitteln. Die Untergurtwinkel sind abgeschnitten, wo sie die abgesehenen Obergurtwinkel treffen. Die Oberkante liegt mit der der Querträger bündig. Mitten ist jeder Längsträger jederseits durch ein oben rechtwinklig abgesehenes \perp -Eisen versteift, welches zugleich die wagerechte Unterstützung der Langschwelle trägt. Die Langschwelle ruht nach Fig. 4, Taf. XX auf einer breiten

Platte, deren Ränder unten durch 2 <-Eisen in Höhe der Gurtwinkel der Längsträger versteift sind. Auf den Rändern dieser Grundplatte ruhen die nach der Gleiskrümmung gewalzten, nach oben gewölbten Tonnenbleche des Belages zwischen den Gleisen und Schienen, welche durch gebogene L-Laschen von unten gestoßen sind.

Der Schienentrog der Schiene des innern Stranges im gekrümmten und ansteigenden Gleise ist in Fig. 4, Taf. XX dargestellt. Eine 407×127 mm starke Langschwelle ruht auf der Bodenplatte und trägt ein Teakholzlager von solcher Gestalt, daß die Schiene dadurch die richtige Stellung erhält. Die innere Schiene ist nach 1:60, die äußere nach 1:12 geneigt. Die Langschwelle ist für sich auf die Versteifungs-L-Eisen der Bodenplatte gebolt, die Teakholzlager werden

mit der Schiene auf die Langschwelle geschraubt. Die Bodenplatte trägt die Seitenwände mittels äußerer Winkeleisen, zwischen welche die Langschwellen mit besonderen Pafsplatten eingeklemmt sind. Auf der Innenseite des Gleises bilden Winkeleisen an der Seitenwand die Schutzschiene, außen ist in dieses Winkeleisen eine hölzerne Langschwelle mit Winkelkante beschlagen eingesetzt. Die Führungswinkel sind durch die Teakholzplatte auf die Langschwelle genagelt. Die Schienen sind in der Gleiskrümmung auf die Langschwelle des Troges genagelt, die Tröge folgen der Krümmung als Vieleck. Die Führungswinkel weiten sich an den Brückenenden trichterförmig aus bis sie zusammentreffen, und sind dann zu einer Spitze vereinigt, so zugleich eine Fangvorrichtung für entgleiste Räder bildend.

B a h n - O b e r b a u .

Volkswirtschaftliche Bedeutung der Oberbaufrage.

(Glaser's Annalen 1893, S. 24.)

Ueber die Eisenbahn-Oberbaufrage in ihrer volkswirtschaftlichen Bedeutung hielt Haarmann im Vereine für Eisenbahnkunde einen Vortrag. Der Vortragende wies an der Hand des statistischen Materials auf die außerordentliche Bedeutung der Oberbaufrage für das Wohlergehen der Eisen- und Bergbaugewerbe hin und suchte den Beweis zu erbringen, daß die Verwendung eiserner Schwellen volkswirtschaftlich der Verwendung hölzerner Schwellen vorzuziehen sei. Am günstigsten in wirtschaftlicher Hinsicht stellt sich nach Haarmann sein Schwellenschienen-Oberbau, dann kommt der Blattstofsbau auf eisernen Schwellen und am ungünstigsten steht der Holzschwellen-Oberbau da. Besondere Beachtung verdient auch die Mittheilung, daß Haarmann in neuester Zeit Versuche mit der eintheiligen Schwellenschiene mit Blattstofs macht und Untersuchungen darüber anstellt ob und inwieweit die kastenförmigen Eisen-schwellen durch billiges Füllmaterial in dauerhafter Weise ausgefüllt werden können, um sie dadurch auch bei minderwerthiger Bettung ebenso verwendbar zu machen wie Holzschwellen. B-m.

Einfluß der Querschnittsform der Schwellen auf das Stopfen.

(Centralblatt d. Bauverwaltung, 1893, S. 17.)

Schubert erörtert die günstigste Form der untern Begrenzung der Schwellen behufs Erzielung einer gleichmäßigen festen Unterstopfung der Schwellen und dadurch eines gleichmäßigen Tragevermögens der Bettung auf der ganzen Unterfläche der Schwellen. Durch Versuche ist die Tragfähigkeit frisch gestopfter und z. Th. auch längere Zeit im Betriebe gewesener Schwellen verschiedener Form und zwar: Holzschwellen, eiserner kastenförmiger Querschwellen, sowie Hilf'scher und Haarmann'scher Langschwellen ermittelt worden, wobei sich ergab, daß die Hilf'sche Schwelle mit Mittelrippe verhältnismäßig die gleichmäßigste Unterstopfung zuließ, so daß, vom erörterten Gesichtspunkte aus, eine eiserne Flachschwelle mit flach abgebogenen Rändern und starkem Mittelstege am zweckmäßigsten erscheint, unabhängig davon, ob es sich um Quer- oder Langschwellen handelt. Schubert schlägt vor, mit Schwellen solcher Form neben den heute gebräuchlichen Schwellen Versuche anzustellen.

B-m.

B a h n h o f s - E i n r i c h t u n g e n .

Die Räderwerkstatt der französischen Ostbahn zu Epernay,

von M. J. Desgeans und M. L. Fort.

(Revue générale des chemins de fer 1892, Januar, Februar und April.)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 10—15, Taf. XXIX.)

Die neue Räderwerkstatt zu Epernay enthält in vortheilhafter und übersichtlicher Anlage die vollständige Einrichtung zur Herstellung von neuen Locomotiv-, Tender- und Wagenrädern aus roh geschmiedeten Stücken, sowie zur Ausbesserung von gebrauchten dergl. Rädern. Die Werkstatt nimmt eine Fläche von 20 000 qm ein, wovon 4000 qm bedeckt sind. Sie besteht aus einem mittleren, langgestreckten Hauptgebäude, dem eigentlichen Werkstättenraume; auf der einen Seite des Haupt-

gebäudes, an diesem entlang liegt der Lagerplatz für die Rohmaterialien, als Achsen, Radkörper und Bandagen; auf der andern Seite erstreckt sich der Räderpark, welcher getrennt für Locomotiv- und Tenderachsen einerseits und Wagenachsen andererseits angeordnet ist. Das Hauptgebäude ist vom Räderparke durch 4 Gleise getrennt, von denen das dem Räderparke zunächst gelegene für das Verschieben der Räderpaare bestimmt ist; ein zweites dient für den Locomotivdampfkrahn; die beiden anderen sind Hauptgleise, welche die Räderwerkstatt mit den anderen Theilen der Ausbesserungswerkstätte in Verbindung setzen und zum Verladen und Entladen benutzt werden. Die Gleise des Wagenräderparkes sind zu je 2 ineinandergeschoben,

so daß von zwei auf den verschiedenen Spuren hintereinander eingefahrenen Räderpaaren die Spurkränze des einen die Achse des andern berühren. Die Gleise des Locomotivräderparkes sind dagegen einzeln angeordnet, da wegen der aufsen sitzenden Kurbeln ein solches Ineinanderschieben unstatthaft erschien.

Das Hauptgebäude, die eigentliche Räderwerkstatt, hat 107^m Länge und 36,5^m Breite und ist durch Säulenreihen in 3 Längsschiffe getheilt, welche mit Sägen-Dächern bedeckt sind. Das dem Rohmaterialienlager zunächst liegende südliche Schiff dient zur ersten Bearbeitung der rohen Stücke. Das mittlere und nördliche Schiff wird hauptsächlich von den großen Räderdrehbänken eingenommen. Da im östlichen Theile des Gebäudes die Betriebsmaschine steht, nimmt man möglichst entfernt davon, also im westlichen Theile aller drei Schiffe diejenigen Arbeiten vor, welche von der Kraftübertragung unabhängig sind, also die Schmiede- und Pressarbeiten. Als Betriebsmaschine dient eine liegende Corlisdampfmaschine von 96 P.S.; sie giebt ihre Arbeit an 4 Hauptwellen ab, welche an den Längswänden des Gebäudes, bezw. an den die Schiffe trennenden Säulenreihen befestigt sind.

Die Werkstatt enthält folgende Maschinen, welche zum Theil in der Quelle ausführlich unter Beigabe von Tafeln beschrieben sind:

- 4 Drehbänke zum Ausdrehen der Radreifen und Radkörper,
- 5 Drehbänke und Hobelmaschinen zum Bearbeiten der graden und gekröpften Achsen,
- 12 große Drehbänke für Locomotivräder,
- 12 dergl. für Wagenräder,
- 9 Sonderwerkzeugmaschinen (zum Drehen, Hobeln, Stofsen, Fraisen) für besondere Zwecke,
- 2 Pressen zum Aufziehen der Räder auf die Achsen,
- 2 Gasheizvorrichtungen zum Anwärmen der Radreifen zwecks Aufziehens auf die Radkörper,
- 2 Gasheizvorrichtungen zum Anwärmen der Räder zwecks Abziehen der Radreifen,
- 1 großer Flammofen zum Rothwarmmachen der Radreifen, außerdem verschiedene andere Schmiedefeuer,
- 1 Streckmaschine für Radreifen,
- 1 Stauchmaschine für dergl.

Die Kurbeln der gekröpften Achsen erhalten die in Fig. 10, Taf. XXIX dargestellte, angenähert elliptische Form, welche aus 4 Kreisbögen gebildet ist. Man spannt die Achse auf den Schlitten einer Hobelmaschine so ein, daß die Sehne eines der Kreisbögen wagerecht liegt. Während sich das Werkstück hin und her bewegt, verschiebt ein Schaltwerk den Stichel durch Einschaltung einer Lehre so, daß er die gewünschte Kreisbahn beschreibt. Dann spannt man das Werkstück zur Herstellung des nächsten Kreissegmentes um.

Die Locomotivräder sind auf die Achsen nicht mit Hilfe der gewöhnlichen rechteckigen Keile (a Fig. 11, Taf. XXIX) aufgekeilt, da angenommen wird, daß hierbei leicht Risse, wie in der Figur ungedeutet, entstehen, sondern durch kreisförmig abgerundete Keile (b Fig. 12, Taf. XXIX). Die entsprechenden Keilnuthen in den Naben werden mit Hilfe einer wagerechten Bohrmaschine hergestellt.

Das Aufpressen der Räder auf die Achsen geschieht durch eine auf Rollen fahrbare, wagerechte Wasserpresse. Die Radachse wird durch einen senkrechten, feststehenden Presswasser-Windebock gestützt; die Räder werden durch einen kleinen über diesem Bocke stehenden Laufkrahnen gehalten.

Um die Radreifen zum Zwecke des Warmaufziehens anzuwärmen, werden sie wagerecht auf einen Rost gelegt, welcher ein außerhalb und ein innerhalb des Radreifens angebrachtes kreisförmiges Gasrohr trägt; aus jedem der beiden Rohre brennen durch zahlreiche Düsen unter Druck stehende Gasflammen, welche winkelrecht gegen den Radreifenumfang gerichtet sind. Nach genügender Erhitzung wird der Radreifen von einem festen Drehkrahne mit unveränderlicher Ausladung gefasst und über den kreisförmigen Behälter geschwenkt, welcher den Radkörper enthält und zur Abkühlung des fertig gestellten Rades dient.

Ähnliche Gasfeuer dienen zum Erhitzen der Radreifen von alten Rädern, wenn sie abgezogen werden sollen. Diese Gasfeuer sind im Gegensatze zu den oben genannten lothrecht angeordnet. Die Räder der Achse werden durch zwei Schraubwinden in ihrer gewöhnlichen Lage stehend gehalten, die Gaskränze über sie geschoben und nach genügender Anwärmung die Radreifen durch Hammerschläge von ihren Radkörpern getrennt.

Zum Ausglühen der Radreifen, sowie zum Rothwarmmachen derselben zum Strecken oder Stauchen dient ein großer Flammofen, in dem 2 Radreifen neben einander liegen können, mit 2 rechts und links vom Herde angeordneten Rostfeuerungen. Die zum Stauchen oder Verkleinern des Durchmessers der Radreifen dienende Maschine ist nach Art der bekannten Radreifenwalzwerke gebaut. Der Radreifen liegt auf einem ebenen Tische und wird an einer Stelle von zwei seitlichen und je einer obern und untern Walze gefasst und gedreht; fünf andere stehende Walzen legen sich an verschiedenen Stellen gegen den äußern Durchmesser des Werkstückes und Drücken denselben durch allmälige Verschiebung nach der Mitte hin zusammen.

Für schnelle und zweckmäßige Beförderung aller Stücke von einer Arbeitsstelle zur andern ist in der ganzen Werkstatt besondere Sorge getragen. Aufser den zur besondern Bedienung der Pressen und der Gasheizvorrichtungen aufgestellten bereits erwähnten Kränen enthält der für die Schmiede- und Pressarbeiten bestimmte Theil des Mittelschiffes 2 Laufkrähne von 5 bzw. 7 t Tragkraft, der gleiche Theil des südlichen Schiffes einen von Hand bedienten Drehkrahnen von 1500 kg. Dazwischen befindet sich ein auf einer kreisförmigen einschienigen Bahn laufender Drehkrahnen von 3 t und 5,1^m Ausladung. Alle Gleise der Werkstatt können von einem Locomotivdampfkrahnen befahren werden. Endlich benutzt man zur Beförderung der Radachsen von einem Gleise auf ein anderes gleichgerichtetes kleine Schiebebühnen. Dieselben laufen auf 4 oder 6 niedrigen Rädern und tragen Gleise, welche nur um 50^{mm} gegen die festen Gleise erhöht sind. Fig. 13 bis 15, Taf. XXIX, zeigt eine derartige Schiebebühne. N.

Fahrstraßen-Entriegelung durch das Zug-Schlufszeichen und selbstthätige Streckenfreigabe.

(Centralblatt d. Bauverwaltung 1893, S. 33.)

Feldmann hat sein im »Organ«, 1892, S. 100, beschriebenes Zugschlufszeichen noch weiter dahin entwickelt, daß an Stelle mechanischer elektrische Weichenverriegelung tritt und schlägt vor, dasselbe auch zur selbstthätigen Streckenfreigabe, d. h. also als selbstthätiges Blocksystem zu benutzen. In der That erscheint das Feldmann'sche Zugschlufszeichen in der Form, die es von der Signalbauanstalt M. Jüdel & Cie. erhalten hat, insbesondere mit der elektrischen Ver- und Entriegelung den sonst bekannten selbstthätigen Blockeinrichtungen mindestens ebenbürtig und verdient gewiß ernstern Versuchen unterworfen zu werden. Erscheint doch die Einführung selbstthätiger Blockeinrichtungen bei starkbefahrenen Bahnen behufs Erhöhung der Betriebssicherheit, raschest möglicher Zugfolge

und nicht unbeträchtlicher dauernder Ersparnisse an Menschen — und damit an Fehlerquellen — dringend erwünscht.

B-m.

Prüfung und Unterhaltung von Weichen und Kreuzungen.

(Centralblatt d. Bauverwaltung 1892, S. 485. Mit Abbildungen)

Ueber die Art der Prüfung und Unterhaltung von Weichen und Kreuzungen veröffentlicht Regier.-Baumeister Schröter eine längere Abhandlung, welche die wesentlichsten Gesichtspunkte, die hierbei maßgebend sein müssen, klar zusammenstellt. Um die Spur- und Breitmaße, welche bei der Prüfung der guten Lage einer Weiche gemessen werden müssen, leicht und genau feststellen zu können, hat der Verfasser einen Weichenspurstab ersonnen, der in der Quelle zeichnerisch dargestellt und in seiner Anwendung beschrieben wird.

B-m.

Maschinen- und Wagenwesen.

Die neuen Personenwagen der Schwedischen Staatsbahnen von M. A. Ruelle.

(Revue générale des chemins de fer 1892, October, S. 123.
Mit Abbildungen.)

Die schwedischen Bahnen haben ihre Personenwagen wegen der verhältnismäßig lange dauernden Fahrten und der beträchtlichen Kälte im Winter, welche ein Verlassen der Wagen auf Zwischenstationen unerwünscht macht, bereits ziemlich früh mit Bequemlichkeitseinrichtungen versehen, welche auf anderen Bahnen Europas erst später zur Einführung kamen. Bereits seit 1873 sind auf den meisten Hauptlinien der südlich von Stockholm gelegenen Bahnen alle Wagen mit seitlichem Längsgänge behufs freierer Bewegung der Fahrgäste und mit Aborten versehen, und auf den Bahnen nördlich von Stockholm wurden die Wagen im Jahre 1878 ebenfalls mit Längsgängen und mit Verbindungsstegen von Wagen zu Wagen versehen, um das Aufsuchen des in einem der Wagen untergebrachten Abortes während der Fahrt zu ermöglichen.

Im Jahre 1885 begann man auf den Bahnen südlich von Stockholm die Durchgangswagen in allen Zügen zu verwenden, welche weitere Strecken zu durchfahren haben, indem man theils die alten Wagen umbaute, theils im Jahre 1887 neue Wagen I. und II. Classe herstellte. Da es in Schweden nicht zulässig ist, besondere Wagen für Orts- und für durchgehenden Verkehr auszubilden, so richtet man alle Wagen so ein, daß für die weitere Strecken durchfahrenden Personen die Sitzplätze in Schlafplätze verwandelt werden konnten, und schloß den Ortsverkehr von der Benutzung der Schlafeinrichtungen aus, indem man letztere mit einem Zusatzpreise belegte.

Diese Wagen, zusammen mit den umgebauten I. Classe-Wagen des Jahres 1873, waren im Gebrauche bis 1891. Als dann schuf man Wagen mit Drehgestell I. Classe, II. Classe und für beide Classen gemischt, um eine noch größere Bequemlichkeit und günstigere Raumvertheilung im Innern des Wagens zu erzielen, ohne dabei das todte Gewicht zu vermehren, und

um ein sanfteres Fahren zu ermöglichen, da man einerseits die Geschwindigkeit mit der Zeit erhöht hatte, andererseits die un günstigen Bodenverhältnisse — der Boden arbeitet wegen der starken Wärmeunterschiede ziemlich stark — schon an und für sich starke Stöße der Wagen bedingen.

Nach Einführung der Wagen mit Drehgestell sollte sich der Zug zusammensetzen wie folgt:

- | | | | |
|---|-----------------------|-------------------|-------------------------|
| 1 | Wagen mit Drehgestell | I. Classe | mit 24 Sitzplätzen, |
| | | | bezw. 12 Schlafplätzen, |
| 1 | « | « | « |
| | | II. « | mit 42 Sitzplätzen, |
| | | | bezw. 28 Schlafplätzen, |
| 1 | « | « | 2 Achsen |
| | | I. und II. Classe | mit 15 Sitzplätzen, |
| | | | bezw. 6 Schlafplätzen, |
| 1 | « | « | « |
| | | II. Classe | mit 18 Sitzplätzen, |
| | | | bezw. 6 Schlafplätzen. |

Das mittlere todte Gewicht stellt sich auf 777 kg für einen Sitzplatz, bezw. 1481 kg für einen Schlafplatz, gegenüber 752 bezw. 1927 kg bei der früheren Zugzusammensetzung, welche nur zweiachsige Wagen enthielt.

1. Die zweiachsigen Wagen II. Classe (Bauart 1887) haben einen seitlichen Längsgang, von welchem aus die 3 Abtheile zu je 6 Plätzen zugänglich sind. Der Gang ist zur Trennung der Abtheilungen mit Vorhängen versehen; nur das letzte Abtheil, welches für Raucher bestimmt ist, wird durch eine Rollthür abgeschlossen. An jedem Ende des Wagens befindet sich ein geräumiger Waschraum. Nachts können die 6 Sitzplätze der Abtheile in 2 Schlafplätze verwandelt werden. Die sonstige Ausbildung des Wagens bietet nichts Außergewöhnliches. Die im Norden von Stockholm gebrauchten Wagen unterscheiden sich von den beschriebenen nur dadurch, daß sie keine Verbindungsstege von Wagen zu Wagen haben, und daß sie vier Abtheile und keinen Abort enthalten. Sollen die Wagen zum Schlafen benutzt werden, so wird das eine der 4 Abtheile in 2 Theile getrennt, von denen der erste als

Aufenthaltort für den Wärter, der zweite als Waschraum eingerichtet wird.

2. Die Wagen mit Drehgestell werden für I. Classe oder II. Classe oder I. und II. Classe gemischt ausgeführt. Das Drehgestell besteht aus einem von 2 Längsträgern und 2 Querträgern gebildeten Rahmen, welcher durch 2 innere Querträger und 2 dieselben mit den Endquerträgern verbindenden Längsträgern versteift ist; an diesem Rahmen sind die 4 Achsbüchsen mit breiten Plattenfedern unabhängig von einander gelagert. An beiden Enden der mittlern Querträger sind je 4 kräftige Plattenfedern von elliptischer Form (ähnlich, wie sie an leichten Straßensfuhrwerken angewendet werden) quer zur Wagenachse aufgehängt, so daß sie also über den Rahmen hervorsteht. Auf diesen ruht das die Drehzapfenpfanne tragende Querhaupt, welches aus einem U-förmig gebogenen, unten durch eine eingienietete Bodenplatte abgeschlossenen Stahlbleche gebildet wird. Das Querhaupt ist wegen der pendelnden Aufhängung der elliptischen Plattenfedern nicht nur lothrecht, sondern auch seitlich gegen das Drehgestell verschiebbar, um die letztere Verschieblichkeit zu begrenzen, sind zwischen den senkrechten Endflächen des Querhauptes und die Längsträger Schneckenfedern gelegt. Auf dieses Querhaupt stützt sich mit dem kugelförmigen Drehzapfen und mit seitlichen Gleitflächen das eigentliche Wagengestell, welches in gewöhnlicher Weise aus 2 Längsträgern und zahlreichen Querträgern gebildet ist. Die Lagerung des Wagenkastens ist somit eine sehr elastische.

Die I. Classe-Wagen enthalten nun 3 Abtheile zu je 4 Plätzen und 6 zu je 2 Plätzen, also 24 Sitzplätze im Ganzen, welche Nachts 12 Schlafplätze abgeben. Das todte Gewicht ist bei dieser geräumigen Anordnung natürlich sehr hoch und beträgt 1140 kg am Tage und 2280 kg Nachts für den Platz.

Günstiger sind in dieser Beziehung die II. Classe-Wagen eingerichtet. Sie enthalten 7 Abtheile zu je 6 Plätzen, welche Nachts in je 4 Schlafplätze verwandelt werden können. Dies geschieht dadurch, daß die den 3 in einer Reihe liegenden Sitzen gemeinsame Rückenlehne um ihre obere Kante aufgeklappt und in wagerechter Lage befestigt wird, so daß sie als ein zweites Bett über dem durch die Sitze gebildeten dient. Die im Rücken der Reisenden unter der Rückenlehne angebrachten walzenförmigen Kissen werden Nachts als Schlummerrollen benutzt. Das todte Gewicht dieser Wagen beträgt 650 kg am Tage und 950 kg nachts für den Platz.

Die Beleuchtung der Drehgestell-Wagen erfolgt durch Oelgas nach Pintsch, zum Bremsen dient die Körting'sche Saugebremse,*) und die Heizung wird durch Storkenfeldt'sche Heizkörper bewirkt. Es sind dies hölzerne mit Asbest ausgekleidete Kasten, welche unter den Sitzen angebracht sind, und in denen sich ein von Dampf durchströmter Rippenheizkörper befindet. Die untere Seite steht durch mehrere Oeffnungen mit der äußeren Luft in Verbindung, die obere Seite enthält eine von der Hand der Reisenden durch eine Klappe verstellbare Oeffnung. Hierdurch wird eine gute Regelung der Wärme bewirkt, da beim Schließen der Klappe sofort jede Wärmezufuhr aufhören muß, und gleichzeitig findet eine gute

Lüftung statt, da zum Heizen nur frische Luft benutzt wird, welche unten in die Kästen eintritt, sich an den Heizkörpern erwärmt und dann in das Innere des Abtheiles gelangt. Das Anheizen eines aus zweiachsigen Wagen bestehenden Zuges dauert bei dieser Heizanlage etwa 50 Minuten und erfordert 10–12 kg Dampf für den Wagen. Während der Fahrt rechnet man höchstens 16 kg für eine Stunde und einen Wagen, um die innere Wärme 18–20° höher als die äußere zu halten; es ergibt sich ein mittlerer Verbrauch an Dampf während des ganzen Winters von 5–7 kg für eine Stunde und einen Wagen. Diese Heizung soll in jeder Beziehung zufriedenstellend gewirkt haben.

N.

Player's selbstthätige Anfahrvorrichtung für Verbund-Locomotiven.

(Railroad Gazette 1892, Nov., S. 877 Mit Abbildungen.)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 3 bis 5, Taf. XXXIII.)

Brooks' Locomotivfabrik verwendet für zweicylindrige Verbund-Locomotiven die in den Fig. 3 bis 5, Taf. XXXIII dargestellte Anfahrvorrichtung, Patent Player. Dieselbe ist innerhalb der Rauchkammer angebracht und bei J mit dem Haupteinströmungsröhre, bei DD mit dem Zwischenbehälter und Niederdruckcylinder verbunden. Vor dem Anfahren nehmen die Theile die Stellung Fig. 3, Taf. XXXIII ein. Beim Oeffnen des Reglers drückt der durch J eintretende frische Dampf das Ventil G auf, dabei E schließend und strömt durch 6, 10, 3 solange zum Niederdruckcylinder, bis die Spannung bei D so groß geworden ist, daß der Rückdruck auf die Ringfläche G³ das Ventil G abschließt (Fig. 5, Taf. XXXIII). G und G³ wirken also als Druckverminderungs-Vorrichtung, sodass der Niederdruckkolben beim Anfahren verminderte Dampfspannung erhält. Nach dem Anfahren drückt die Spannung des aus dem Hochdruckcylinder in den Zwischenbehälter strömenden Dampfes das Ventil E auf, welches nun in die Stellung Fig. 3, Taf. XXXIII geht, durch den Druck auf die Ringfläche der Führung G fest verschließend. Die Locomotive arbeitet dann mit Verbundwirkung weiter.

Diese Vorrichtung arbeitet also genau wie das selbstthätige Anfahrventil von v. Borries*) und unterscheidet sich von diesem durch die Hinzufügung der Druckverminderungs-Vorrichtung. Die Bauart ist sehr sinnreich, doch dürfte es schwer halten, die vielen Theile leicht beweglich und ausreichend dicht zu halten.

v. B.

Sonderwagen zur Beförderung eines Geschützrohres.**)

(Engineering News 1893, April, S. 368. Mit Abbildungen.)

Engineering 1893, Juli, S. 101. Mit Abbildungen.)

Zur Beförderung eines für die Weltausstellung in Chicago bestimmten Krupp'schen Geschützrohres von 122,5 t Gewicht hat die Pennsylvania-Eisenbahn in ihren Werkstätten zu Altoona einen besonderen 16-achsigen Wagen von 24,46 m Radstand und 129,3 t Tragfähigkeit herstellen lassen. Das Untergestell des Wagens besteht aus vier vierachsigen Drehgestellen von je 3,89 m Radstand. Je zwei der letzteren sind durch zwei auf denselben ruhende, von Auflager zu Auflager 5334 mm lange Träger, und diese Paare wiederum durch zwei, von Auflager zu Auflager

*) Organ 1893, S. 24.

**) Vergl. Organ 1893, S. 176.

*) Organ 1885, S. 145.

Siederohre, Länge	3607 mm	
« äusserer Durchmesser	51 «	
Heizfläche {	in den Siederohren	127,8 qm
	« der Feuerkiste	15,4 «
	gesamt	143,2 «
Höhe der Schornsteinoberkante über Schienen- oberkante	4102 mm	
Vorrath des Tenders an Wasser	15,9 cbm	
« « « « Kohlen	6,9 «	
	—k.	

Locomotiveleistungen von über 1000 Pferdekräften.

(Railroad Gazette 1893, Septbr., S. 728.)

Bei Versuchen mit einer Locomotive der Northern-Pacificbahn vor einem Zuge von 364 t Gewicht (ohne Locomotive und Tender) wurden am 24. Juni 1887 bei einer Geschwindigkeit von fast 96 km/St. mit Hülfe des Indicators Leistungen von 1369,3, 1500,7, 1587,5, 1810,8*), 1505 und 1617,3 Pferdestärken ermittelt. Die Locomotive hatte 508 mm Cylinderdurchmesser, 610 mm Kolbenhub, 1575 Treibraddurchmesser, und 62,6 t Gesamtgewicht, von welchem 40,8 t auf die Treibachsen kommen.

Eine vierachsige Personenzug-Locomotive der New-Jersey-Centralbahn entwickelte am 17. August 1888 bei einer Geschwindigkeit von 104 km in der Stunde 1002 Pferdekräfte. Die Locomotive hatte Cylinder von 457 mm Durchmesser bei 610 mm Kolbenhub, 1727 mm Treibraddurchmesser und ein Gesamtgewicht von 42,9 t, von welchem 31,1 t auf die Treibachsen entfallen.

Eine Worsdell-Verbund-Locomotive von 508 bzw. 711 mm Cylinderdurchmesser, 610 mm Kolbenhub und 2318 mm Treibraddurchmesser leistete bei einem Dampfdrucke von 12,3 at und einer Geschwindigkeit von 120 km/St. 1041,4 Pferdekräfte, bei einem Dampfdrucke von 11,95 at und einer Geschwindigkeit von 136 km/St. 1068,6 Pferdekräfte. Das Gesamtgewicht des Zuges war 315,25 t.

Versuche, welche auf der Southern-Pacific-Bahn im Frühjahr 1891 mit einer gewöhnlichen und einer Verbund-Locomotive angestellt wurden, ergaben ebenfalls Leistungen von über 1000 Pferdekräften. Die Verbund-Locomotive hatte 508 bzw. 737 mm Cylinderdurchmesser, 711 mm Kolbenhub, 1295 mm Treibraddurchmesser und ein Gesamtgewicht von 63 t, von welchem 49,8 t auf die Treibachsen kommen; bei einem Kesseldrucke von 12,7 at und einer Geschwindigkeit von 37,9 km/St. zeigte sich eine Leistung von 1000,1 Pferdekräften. Die gewöhnliche Locomotive hatte 483 mm Cylinderdurchmesser, 610 mm Kolbenhub, 1753 mm Treibraddurchmesser und ein Gesamtgewicht von 57,6 t, von welchem 46 t auf die Treibachsen kommen; bei 11,6 at Dampfdruck und 128 km/St. Geschwindigkeit wurden 1070,4 Pferdekräfte geleistet.

Bei den auf der Baltimore und Ohio-Eisenbahn durch D. L. Barnes angestellten Versuchen war die höchste beobachtete Leistung 1327,4 Pferdestärken bei 48 km/St. Die

*) Wohl nur auf kurze Zeit. D. Red.

fünfsachsige Locomotive hatte 533 mm Cylinderdurchmesser, 660 mm Hub, 1575 mm Treibraddurchmesser und 60,3 t Gesamtgewicht, von welchem 46,9 t auf die Treibachsen entfielen. —k.

Heilmann's elektrische Locomotive.*)

(Railroad Gazette 1893, Mai, S. 337. Mit Schaubild. Engineering 1893, S. 806 und 836. Mit Abbild.)

Die neueste Heilmann'sche Locomotive ist ein Fahrzeug, auf welchem 1 Dampfkessel, 2 Dampfmaschinen und 2 Dynamomaschinen untergebracht sind. Die auf den Achsen der Locomotive sitzenden vierpoligen Elektromotoren erhalten Strom von der 6poligen Gleichstrom-Dynamomaschine, welche Ströme von 1025 Amp. und 400 Volts entwickelt und durch eine quer zum Untergestelle liegende Verbunddampfmaschine von 500 P. S. getrieben wird. Hoch- und Niederdruckcylinder dieser Maschine liegen in ihrer Längsrichtung einander gegenüber, die Dampfvertheilung besorgen unterhalb der Cylinder angeordnete Kreisschieber. Besonderer Werth ist darauf gelegt, dass die sich bewegenden Theile der Dampfmaschine gegen einander ausgeglichen werden. Den Dampf liefert ein in der Längsrichtung der Locomotive liegender Lentz'scher Dampfkessel, an dessen Längsseiten die Kohlen- und Wasserbehälter angeordnet sind.

Die Dampfmaschine wirkt unmittelbar auf die Welle der Dynamomaschine, welche mit einer besonderen 4 poligen Erregermaschine verbunden ist. Letztere wird durch eine kleine stehende Dampfmaschine getrieben und liefert neben dem erregenden Strom auch den Strom zur Erleuchtung des Zuges.

Die Locomotive wird von der Société des forges et chantiers de la Méditerranée in Havre gebaut. Sie soll vollständig ausgerüstet 98,4 t wiegen und demnächst auf den französischen Staatsbahnen eingehenden Versuchen unterworfen werden.

—k.

Sicht-Indicator von Perry.

(Le Génie Civil 1891, 5. Dec, S. 74. Mit Abbildungen.)

(Hierzu Zeichnungen Fig. 16 u 17, Taf. XXIX.)

Der Watt'sche Indicator ist trotz seiner zahlreichen Verbesserungen für Dampfmaschinen mit grosser Geschwindigkeit, wie solche für Zwecke der elektrischen Beleuchtung vorkommen, wenig geeignet. Der Grund dafür liegt in der zu geringen Schwingungsdauer der beweglichen Theile. Wenn diese Schwingungsdauer $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{30}$ der Umlaufzeit der Maschine beträgt, so bemerkt man noch keine durch die Eigenschwingung des Indicators hervorgerufene fehlerhafte Abweichung in der Schaulinie. Steigt die Schwingungsdauer des Indicators auf $\frac{1}{15}$ der Umlaufzeit, so lässt sich der Fehler noch durch einen gewissen Druck auf den Zeichenstift unschädlich machen, aber die Aufzeichnung wird unbrauchbar, sobald das Verhältniss der Zeiten $\frac{1}{10}$ erreicht. Man kann den Fehler abschwächen durch Anwendung einer kräftigeren Feder, aber man erhält die Schaulinien dann in einem zu kleinen Höhenmassstabe, als dass die Berechnung mit hinreichender Genauigkeit geschehen könnte. Perry hat diesem Uebelstande dadurch abgeholfen, dass er

*) Vergl. Organ 1892, S. 244.

als Haupttheil seines Indicators eine Metallbiegehaut verwendet, deren eigene Schwingungsdauer nur $\frac{1}{500}$ Secunde beträgt und daher noch genaue Schaulinien bei Umlaufzahlen von 1500 gestattet.

Der in Rede stehende Indicator besteht aus einem kleinen gußeisernen oder bronzenen Gehäuse E, welches durch eine dünne Stahlbiegehaut D abgeschlossen ist. Beispielsweise verwendet man für einen größten Druck von 2 at eine Biegehaut von 30^{mm} Durchmesser und 0,4^{mm} Stärke. Sobald das Indicator-Gehäuse durch die Oeffnung A mit dem Cylinder verbunden ist, schwingt die Biegehaut den Druckveränderungen entsprechend hin und her. Bringt man nun auf der Biegehaut einen kleinen Spiegel B an, läßt auf diesen einen mit der Papierebene gleich gerichteten Lichtstrahl fallen und fängt den zurückgeworfenen Strahl auf einem Schirme in etwa 1^m Entfernung auf, so erhält man in Folge der Schwingungen das Bild einer Linie. Das Gehäuse E ist in der Achse A J drehbar gelagert und mit einem Hebelarme F verbunden. Giebt man diesem durch geeignete Hebelübersetzung eine leicht schwingende Bewegung, welche in geradem Verhältnisse zum Kolbenwege steht, so muß der Lichtstrahl ein Bild zeichnen, dessen Ordinaten dem Dampfdrucke, dessen Abscissen den Kolbenwegen entsprechen. Sobald der Beharungszustand eingetreten ist, erscheint diese Schaulinie dem Auge zusammenhängend, vorausgesetzt, daß die Geschwindigkeit 60 Umdrehungen übersteigt. Man kann dann die Lichtlinie mit einem Bleistifte nachziehen oder photographiren, indem man bei Anwendung einer Oellampe ungefähr 1 Minute belichtet.

Die Quelle bringt zwei gute Schaulinien einer mit 200 und einer mit 500 Umläufen gehenden Dampfmaschine.

N.

Symmetrischer Radreifen für Eisenbahn-Wagenräder.

(Centralblatt d. Bauverwaltung 1893, S. 43)

Ein recht eigenartiger Vorschlag betrifft die Einführung eines symmetrischen Eisenbahn-Wagenrades, d. h. eines Rades mit einem mittleren Spurkranz und 2 anstossenden Laufflächen. Es liegt auf der Hand, daß dadurch so manche Schwierigkeit, die sich aus dem z. Z. allgemein eingeführten Rade mit einseitigem (innerem) Spurkranz für den Oberbau ergibt, beseitigt werden könnte; so liefse sich insbesondere der Schienenstoß ganz vermeiden, wenn man die Schienen mit gehöriger Ueberdeckung eine innerhalb, eine außerhalb des Spurkranzes nach Fig. 45 so verlegt, daß der mittlere Spur-

Fig. 45.



kranz abwechselnd innen und außen geführt wird. Ob aber das abwechselnde Fahren auf der inneren und äußeren Lauffläche des Rades nicht zu einem unruhigen, schwankenden Laufe der Fahrzeuge führen würde, ist eine andere Frage. Auch wird eine so einschneidende Aenderung unserer Betriebsmittel und des Oberbaues, wie sie durch die Einführung des symmetrischen Eisenbahn-Wagenrades bedingt würde, kaum ernstlich in Frage kommen und durch die erhofften immerhin zweifelhaften Vortheile kaum gerechtfertigt werden können.

B-m.

Die Görlitzer Dampfkreisel-Schneeschaufel.

(Zeitschrift f. Bauwesen 1892, S. 297.)

Versuche mit der Görlitzer Dampfkreisel-Schneeschaufel, deren Bauart Garcke schon im »Organ« 1891, S. 1, erwähnte, haben im Bezirke des Eisenbahn-Betriebs-Amtes Görlitz im Januar 1891 stattgefunden. Die hierbei gemachten Erfahrungen führten zu einer theilweisen Aenderung der Maschine und mit der so verbesserten Schaufel fanden in demselben Betriebsamts-Bezirke unter Theilnahme zahlreicher Vertreter anderer Eisenbahnbehörden im Januar 1892 erneute Versuche statt. Ueber diese verschiedenen Versuche in den genannten Jahren berichtet Sack in der Quelle eingehend. Künstlich hergestellte Schneewälle von 3—3,5^m unterer Breite und 0,8^m bis zu 3^m Höhe, welche aus dicht gelagertem und fest zusammengefrorenem Schnee bestanden, wurden ausstandslos geräumt. Je nach der Zahl (1 oder 2) der Locomotiven, welche außer der zur Dampf-abgabe an die Schneeschaufel erforderlichen, zum Schieben benutzt wurden und je nach der Beschaffenheit des Schnees war die zum Räumen verwendete Zeit sehr verschieden und schwankte zwischen einer Stunde auf 35^m Länge bei 2—3^m Schneehöhe und bei Verwendung nur einer Schiebelocomotive und einer Minute auf 58^m Länge bei zwei Schiebelocomotiven und 1,0 bis 2,5^m Schneehöhe. Jedenfalls gelang die Räumung selbst unter ungünstigsten Verhältnissen in verhältnismäßig kurzer Zeit und der Schnee wurde so weit weggeschleudert, daß eine ungünstige Ablagerung des zur Seite geschleuderten Schnees oder gar eine etwaige Verschüttung eines zweiten Gleises nach den angestellten Versuchen niemals zu befürchten steht.

B-m.

Die Gelenk-Locomotiven, Bauart Mallet.

(Le Génie Civil 1892, S. 226. Mit Abbildungen)

Die Frage der Gebirgs-Locomotiven, bereits im Jahre 1858 durch den bekannten Semmering-Wettbewerb angeregt, hat seit jener Zeit unablässig die bedeutendsten Locomotivbauer beschäftigt. Die zur Zeit für diesen Zweck in Betracht kommenden Locomotiven lassen sich, abgesehen von den Zahnrad-Locomotiven in zwei Gruppen theilen:

1. Locomotiven mit einer großen Anzahl (4 bis 5) gekuppelter Achsen, welche von einem Cylinderpaare bewegt werden, und deren Gelenkigkeit durch besondere, mehr oder weniger verwickelte Anordnungen erreicht wird.

2. Gelenk-Locomotiven, bestehend aus 2 durch ein Gelenk mit einander verbundenen Gestellen, von denen jedes auf 2 oder 3 mit einander gekuppelten und durch ein Dampfzylinderpaar getriebenen Achsen ruht.

Zur erstgenannten Gattung gehören die Locomotiven nach Engerth, Rarchaert, Gouin, Lapent, Beugnot, Klose u. s. w., die zweite Gattung wird durch die Bauarten Meyer, Fairlie und Mallet vertreten.

Die erstere ältere Gattung von Locomotiven scheint mehr und mehr, namentlich wo kleine Halbmesser in Betracht kommen, durch die Gelenk-Locomotiven verdrängt zu werden, und von diesen ist es namentlich die Bauart Mallet*) welche weitere

*) Vergl. Organ 1891, S. 67, Fig. 4, Taf. X; Organ 1888, S. 251.

Verbreitung und Anwendung auch für die schwersten Locomotiven gefunden hat. Während bei den Gelenk-Locomotiven von Meyer und Fairlie beide Achsgruppen in Drehgestellen gelagert sind, welche mittels Drehzapfen den Kessel tragen, ist bei den Mallet'schen Locomotiven die hintere Achsgruppe fest mit dem Kessel verbunden, und nur die vordere gelenkig gelagert. Ein weiteres Merkmal der Mallet'schen Locomotiven bildet die Anwendung der Verbundwirkung, durch welche die Dampfzuführung erleichtert wird, da sie nicht, wie bei den anderen Gelenklocomotiven, durch mehrere gelenkige Rohrverbindungen von hoher Pressung bewirkt ist. Bei den Mallet'schen Locomotiven sind nämlich die Hochdruckcylinder fest mit dem Kessel verbunden, und nur die Verbindungsleitung von den Hochdruck- zu den Niederdruckcylindern welche 4 bis 5 at enthält, muß gelenkig ausgebildet sein.*)

Die ersten Gelenk-Locomotiven nach Mallet wurden auf einigen Schmalspurbahnen angewandt. So wurden Locomotiven für 0,6 m Spurweite geliefert, welche 8—9 t auf Steigungen von 8⁰/₁₀₀ und in Bögen von 15—20 m Halbmesser ziehen konnten bei einem Achsdruck von 3 t.***) Aehnliche Locomotiven für 1 m Spurweite kommen im Dienste der Chemins de fer départementaux in Anwendung. Als es sich im Jahre 1886 um eine außerordentlich kräftige Locomotive für die Gotthardbahn handelte, wurde der Mallet'schen Bauart der Vorzug gegeben, und die im Jahre 1891 gelieferte Locomotive ist die schwerste zur Zeit in Europa vorhandene. Die Locomotive ruht auf 6 Achsen, von denen je 3 zu einer Gruppe vereinigt sind. Die hintere an den Kessel angeschlossene Gruppe ist mit der vorderen durch einen in der Mitte der Länge der Locomotive befindlichen Drehzapfen verbunden. Der Kessel gleitet auf dem vordern Gestelle mittels in Oel laufender Gleitklötze, welche durch Federn in die Mittellage zurückgeführt werden. Die Hauptabmessungen der Locomotive verglichen mit denen der bisherigen 8gekuppelten Gotthard-Locomotive sind die folgenden:

	8gekuppelte	Gelenk-Locomotive
Rostfläche	2,15 qm	2,20 qm
Totale Heizfläche	1,58 «	155,2 «
Cylinderdurchmesser	0,52 m	0,4 bis 0,58 m
Kolbenhub	0,61 «	0,64 «
Mitgeführtes Wassergewicht	8,5 t	7,0 t
Mitgeführtes Kohlegewicht	4,5 «	4,3 «
Reibungsnutzgewicht	54 «	73,7 bis 85 «
Zugkraft	9,4 «	9,98 «
Reibungwerthziffer	1/6	1/7,4 bis 1/8,5

Zur Vermehrung des Reibungsnutzgewichtes ist die Locomotive als Tenderlocomotive ausgebildet; der Wasservorrath befindet sich zu beiden Seiten des Kessels, der Kohlenvorrath hinter dem Führerstande. Die Maschine ist mit einer Saugebremse ausgestattet, welche 4 Bremsklötze an jeder Achsgruppe bethätigt. Man verlangte von der neuen Locomotive, daß sie in den Reibungsverhältnissen im Bogenwiderstande, in der

*) Aehnlich ist übrigens auch die Gelenk-Locomotive der sächsischen Staatsbahnen (Meyer) ausgebildet, so daß diese Anordnung wohl nicht grade als Kennzeichen Mallet'scher Locomotiven anzusehen ist. (Vergl. Organ f. Eisenbahnwesen Ergänzungsband X, Theil I, S. 45. C. W. Kreidel's Verlag in Wiesbaden. Preis 44 Mk.)

**) Organ 188, S. 251.

Zugkraft und im Brennstoffverbrauche günstigere Ergebnisse habe, als die bisherige Gotthard-Locomotive, ohne ein größeres todttes Gewicht und größeren Achsdruck zu haben. Diesen Bedingungen wurde genügt, und es ergab sich eine Brennstoffersparnis von 10—12 %, welche größer gewesen wäre, wenn man nicht in der Größe des Niederdruckcylinders eingeschränkt gewesen wäre. Bei einer Probefahrt von München nach Schliersee, auf welcher Strecke Steigungen bis 16⁰/₁₀₀ vorkommen, zog die Locomotive 400 t mit einer Geschwindigkeit von 20 km/St. (entsprechend einer Leistung von 750 PS.); auf der Gotthardstrecke, welche Steigungen von 25—26⁰/₁₀₀ aufweist, können Züge von 200—220 t befördert werden.

Sechs andere dem Gebirgsverkehre dienende Locomotiven nach Mallet wurden von der Schweizer Centralbahn im Jahre 1890 bestellt. Sie sollen auf der Linie von Sissach nach Olten fahren, auf welcher sie Steigungen bis zu 25⁰/₁₀₀, im Hauenstein-Tunnel sogar eine 2520 m lange Steigung von 27⁰/₁₀₀ zu überwinden haben. Die Locomotiven sind im Ganzen den oben besprochenen ähnlich gebaut, haben jedoch nur 4 Achsen. Die Rostfläche beträgt 1,82 qm, die gesammte Heizfläche 116 qm, die Cylinderdurchmesser 355 und 550 mm bei 640 mm Hub. Das mitgeführte Gewicht an Kohlen ist 2,2 t, an Wasser 5,8 t, das Gesamtgewicht, welches voll für die Reibung benutzt wird, 52 bis 60 t bei einer Zugkraft von 7,4 t, so daß die Reibungwerthziffer 1/7 bis 1/8 beträgt. Die Locomotiven konnten 140 t bei einer Steigung von 27⁰/₁₀₀ mit 20 km/St. Geschwindigkeit ziehen (die früheren Beugnot-Locomotiven nur 125 t mit 16,6 km) und Bögen bis zu 90 m Halbmesser durchfahren. Die Brennstoffersparnis gegen früher ergab sich zu 18 %. Die Gesellschaft drückte ihre Zufriedenheit mit dem Ergebnisse durch weitere Bestellung von 10 derartigen Locomotiven aus, welche sich nur durch einen größeren Kohlen- und Wasservorrath von den beschriebenen unterscheiden.

Endlich sind auch für den Ortsverkehr des Departement Hérault vierachsige Gelenklocomotiven nach Mallet ausgeführt worden. Dieselben haben Züge von 100—110 t auf Steigungen von 30⁰/₁₀₀ und in Bögen bis zu 70 m Halbmesser zu schleppen. N.

Die beiden neuen Salonwagen der französischen Ostbahn-Gesellschaft für den Gebrauch des Präsidenten der Republik.

(Le Génie Civil 1892, 9. Juli, S. 157. Mit Abbildungen.)

Der Zug, welcher von der Ostbahn-Gesellschaft für die Reise des Präsidenten der Republik nach Nancy und in den Osten Frankreichs im Jahre 1891 zusammengesetzt worden ist, bestand aus folgenden Wagen:

- 2 Packwagen,
- 4 Wagen mit seitlichem Verbindungsgänge von je 26 Sitzplätzen, mit Waschraum, Muster 1888, wovon eine Ausführung auf der Pariser Ausstellung 1889 vertreten war,
- 1 Salonwagen No. 5,
- 2 neue Salonwagen No. 7 und 8, welche den Gegenstand dieser Besprechung bilden,
- 1 Speisewagen mit 36 Plätzen und
- 1 diesem angehängten Packwagen.

Die Salonwagen No. 7 und 8 waren für den Präsidenten und sein militärisches Gefolge bestimmt, der Salonwagen No. 5 für die Minister, die 4 Wagen mit seitlichem Verbindungsgänge für die höheren Beamten der Gesellschaft, welche den Präsidenten begleiteten, für die Gäste, die Vertreter der Presse und die Dienerschaft. Das Gewicht des so zusammengesetzten Zuges betrug 160 t; er wurde durch die kräftigen Locomotiven No. 801 und 803, Bauart Flaman, mit Doppelkessel gezogen und legte seine Fahrt mit einer Geschwindigkeit zurück, die häufig 100 km überstieg.

Die beiden Salonwagen No. 7 und 8, welche eigens für diese Reise des Präsidenten angefertigt wurden, sind im Winter 91—92 in den Bureaus und Werkstätten der Gesellschaft nach den Plänen ihres Präsidenten und Vicepräsidenten, van Blarenberghe und Compté de Reille, ausgeführt worden. Sie sind im innern Theile ihrer Länge mit einem seitlichen Gange versehen und untereinander und mit den anstossenden Wagen durch Klappbrücken verbunden.

Die Quelle bringt ausführliche Angaben und Abbildungen der Inneneinrichtung dieser Wagen, welche sehr bequem, wenn auch nicht übermächtig prunkvoll, ausgestattet sind.

Salonwagen No. 7.

An dem einen Ende des Wagens befindet sich der »kleine Salon«, am anderen Ende ein für den Diener bestimmtes Vorzimmer, zwischen beiden erstreckt sich der Seitengang, von dem aus man die andern Räume des Wagens betritt. Diese bestehen aus einem Schlafzimmer mit daranstossendem Waschraum, aus einem Bedientenschlafzimmer und aus einem Waschraum für die Dienerschaft.

Der Salon besitzt 3,09 m Länge bei 2,63 m Breite. Er ist sowohl vom Seitengange, als auch von aussen durch zwei Thüren an den Langseiten des Wagens und durch eine Thür an der Stirnseite zugänglich. Er wird durch zwei in der Stirnseite angebrachte Fenster und durch 6 Seitenfenster erhellt. Die Ausstattung besteht aus einem Klappische und 2 Sophas, welche zu Betten hergerichtet werden können.

Das Schlafzimmer ist 2,6 m lang und 1,935 m breit und grenzt an den Salon. Es ist durch eine Thür vom Seitengange aus zugänglich; seine Beleuchtung erfolgt durch drei seitliche Fenster. Die Ausstattung dieses Zimmers besteht aus einem Bette von 1,9 m Länge und 1 m Breite, einem Sessel, welcher in ein Lager verwandelt werden kann, einem Stuhle, einem Nachttische und einem Wasch-Wandtische. Ausserdem sind Spiegel und Netze für Gepäckstücke und Kleiderhalter angebracht.

Das Ankleidezimmer, welches 1,86 m lang und 1 m breit ist, liegt zwischen dem Schlafzimmer und Dienerzimmer und ist mit beiden durch 2 Flügelthüren verbunden. Es wird durch ein Milchglasfenster erleuchtet. Für die Lüftung ist auf dem Dache ein Luftsauger vorgesehen, dessen in der Decke befindliche Mündung durch eine Klappe verschlossen werden kann. Die Ausstattung dieses Raumes besteht in einem marmornen Waschtische, einem Wasseraborte, welcher durch einen Behälter von 150 l Inhalt gespeist wird, und einem Klappische. Zu beiden Seiten des Waschtisches befinden sich verstellbare Spiegel.

Das Dienerzimmer hat eine Länge von 1,935 m und eine Breite von 1,35 m. Es ist zugänglich durch eine Thür, welche auf den Seitengang des Wagens führt, und wird erleuchtet durch ein Schiebefenster. Es enthält einen niedrigen Schrank für Gepäckstücke, dessen oberer Theil mit einer Matratze belegt ist, um am Tage als Sitz und Nachts als Bett zu dienen. Ein Stuhl und eine Bank vervollständigen die Ausstattung des Raumes.

Der Seitengang von 0,65 m Breite und 5,94 m Länge und das an einem Ende des Wagens gelegene Vorzimmer von 2,5 m Breite und 0,84 m Länge sind erleuchtet durch 6 große und 6 kleinere Fenster.

Vom Vorzimmer gelangt man in das kleine Waschzimmer, welches für alle Mitreisenden im Wagen bestimmt ist und ein Waschbecken und Wasserabort enthält.

Salonwagen No. 8.

Im Gegensatz zu dem eben besprochenen Salonwagen No. 7, welcher die Privatgemächer des Präsidenten enthält, ist der Wagen No. 8 mehr für amtliche Empfänge und Besprechungen bestimmt. An den beiden Enden des Wagens befindet sich an der einen Seite ein Vorzimmer, an der andern eine geräumige Endbühne; an letztere grenzt der große Salon, und zwischen diesem und dem Vorzimmer erstreckt sich der kurze Seitengang, von dem man in ein kleineres Zimmer und einen Ankleideraum tritt. Man gelangt in das Innere des Wagens ausser von den Stirnseiten aus durch 2 in den Längswänden befindliche Thüren, deren eine in das Schlafzimmer, die andere in den Seitengang führt.

Die Endbühne besitzt eine Länge von 2,3 m und eine Breite von 1,5 m. Sie ist vollständig offen und nur von einem 1,05 m hohen schmiedeeisernen Gitter umgeben, welches vorne, rechts und links Thüren enthält.

Der »große Salon« hat 5,2 m Länge, 2,63 m Breite, 2,335 m Höhe (in der Mitte) und ist durch 4 große und 6 kleinere Fenster in den Seitenwänden und 2 Schiebefenster in der Stirnwand erhellt. Die Ausstattung besteht aus 3 Sophas, welche in Betten verwandelt werden können, wie im Salonwagen No. 7, 4 Stühlen und einem Ausziehtische. Man gelangt in diesen Salon durch eine große Flügelthür von der Endbühne aus; eine kleinere Thür stellt die Verbindung mit dem Seitengange her.

Das kleinere Zimmer ist ebenfalls vom Seitengange durch eine Glashür zugänglich; man kann jedoch in dasselbe auch unmittelbar von aussen durch eine in der Längswand des Wagens gelegene Thür eintreten. Die einzige Ausstattung besteht aus einer dreisitzigen Polsterbank, die auch in ein Bett verwandelt werden kann.

Bauart der Wagen und gemeinsame Einrichtungen.

Die Räder, Achsbüchsen und deren Lagerung auf Plattenfedern sind in gewöhnlicher Weise ausgeführt; auch die Buffer und die Zugvorrichtung wirken auf Plattenfedern. Der Rahmen besteht aus 2 Hauptträgern und 2 Endquerträgern von I-Querschnitt und 250 mm Höhe und aus 4 zwischengelagerten Querträgern, welche wiederum 4 Längsträger tragen. Die ganze Länge des Wagens zwischen den Buffern beträgt 11,2 m, die

ganze Breite zwischen den Aufsenkanten der Trittbretter gemessen 3,1 m, der Raddurchmesser 1,06 m und der Achsenabstand 6 m.

Der Wagenkasten ist unabhängig vom Gestelle hergestellt und ganz aus Teak-Holz gezimmert. Um die Stöße abzuschwächen, sind die Längs- und Querträger des Gestelles auf ihrer ganzen Länge mit Kautschukplatten belegt, auf welche der Wagenkasten zu liegen kommt. Außerdem ist der Fußboden mit doppelter Dielung versehen, deren Zwischenraum mit Seegrass ausgefüllt ist.

Die Klappbrücken zwischen den beiden Salonwagen und zwischen diesen und den anstossenden Wagen sind mit Ausnahme derjenigen der Endbühne des Wagens No. 8 mit ausziehbaren Leder-Windfängen versehen. Jeder Windfang ist an Rollen aufgehängt, welche über 2 am Dache befestigte Schienen gleiten, und er kann, wenn er nicht benutzt werden soll, in einen die Thür des Wagens umgebenden Eisenblechkasten eingeschlossen werden.

Die beiden Salonwagen sind mit der bei allen Personenzügen der Gesellschaft eingeführten Westinghouse-Bremse ausgerüstet; außerdem sind Leitungen für die Saugebremsen von Smith und Hardy vorgesehen. Jeder Wagen enthält 8 Brems-

klötze, die auch von Hand durch eine im Vorzimmer angebrachte Bremskurbel angezogen werden können.

Die Wagen sind mit einer elektrischen Rufvorrichtung nach eigener Anordnung der Gesellschaft ausgestattet, indem man von jeder Wagenabtheilung durch Bewegung eines Stromschlufshebels ein Läutewerk im Packwagen in Bewegung versetzen kann. Um einen Mißbrauch der Einrichtung zu verhüten, sind die Stromschlufshebel mit einer Sperrklinke versehen, so daß sie ohne Zuhülfenahme eines besondern Schlüssels nicht aus der Rufstellung zurückbewegt werden können. Außerdem befinden sich in den Salons und den Schlafzimmern Druckknöpfe für elektrische Klingeln, durch die man die in den Vorzimmern sich aufhaltenden Diener rufen kann.

Die Beleuchtung der Wagen erfolgt durch Ruböl, um auch auf Strecken fahren zu können, welche nicht für Gasbeleuchtung eingerichtet sind; außerdem dienen Wachskerzen zur Beleuchtung der Schlaf- und Ankleidezimmer.

Die Wagen werden geheizt mittels auswechselbarer Heißwasserbehälter. Doch besitzen sie auch Dampfleitungen unter dem Wagengestelle, um mit Wagen, welche Dampfheizung führen, verbunden werden zu können.

N.

B e t r i e b.

Handhebel zum Fortbewegen von Eisenbahnfahrzeugen.

(Le Génie Civil 1892, 29. October, S. 434. Mit Abbildungen.)

(Hierzu Zeichnung Fig. 12, Taf. XXVII.)

Der in Fig. 12, Taf. XXVII dargestellte Hebel, Bauart Saint-Martin, dient zum Fortbewegen von Wagen für Verschieb- und ähnliche Zwecke. Er besteht aus einer kräftigen eisernen Stütze J, welche an ihrem Ende mit einem Schuh S versehen ist, einer an dieser Stütze parallel geführten Stange B und einem Handhebel L, welcher in J seinen Drehpunkt hat, und in einen Schlitz der Stange B eingreift. Der obere Theil der Stange B wird durch Schraube und Handrad fest mit der Kopfschwelle T des fortzubewegenden Wagens verbunden. Der Schuh S ist mit Schneiden oder Sperrzähnen versehen, welche den Schienenkopf umfassen und für jeden Kopfquerschnitt eingestellt werden können; diese Schneiden oder Zähne sind so beschaffen, daß sie ein Nachziehen des Schuhs nach dem Wagen zu gestatten, bei einer Bewegung in entgegengesetztem Sinne jedoch als Sperrwerk wirken und den Schuh an der Schiene festklemmen. Der Hebel L besteht aus Eschenholz mit Stahleinfassung. Das Gewicht des ganzen Hebels ist 17 kg. Die Wirkungsweise ist folgende: durch Abwärtsbewegen des Hebels L wird die Stange B gegen die Stütze J nach aufsen verschoben, und, da der Schuh S sich an die Schiene preßt, der Wagen fortbewegt. Sobald der Handhebel in seiner tiefsten Stelle angelangt ist, zieht der in Bewegung befindliche Wagen den ganzen Hebel nach sich, indem der Schuh S sich löst, und man kann den Handhebel wieder aufwärts bewegen. Durch erneutes Niederdrücken folgt ein zweiter Antrieb, so daß man also nur den Hebel immer hin- und herzubewegen braucht,

um den Wagen auf größere Strecke zu bewegen. Versuche auf dem Matelot-Bahnhof bei Versailles zeigten, daß ein Mann ohne zu ermüden, mit einem Arme einen Wagen von 15—20 t auf gerader Strecke und 5⁰/₁₀₀ Steigung mit gewöhnlicher Schrittgeschwindigkeit fortbewegen konnte. Auf kurzen Strecken wurden auch erhebliche stärkere Lasten verschoben, z. B. 59 t auf eine Strecke von 500 m. Die Vorrichtung erwies sich somit für alle vorkommenden Verschiebbewegungen, sofern keine größeren Geschwindigkeiten verlangt wurden, als brauchbar.

N.

Elektrische Verhinderung der Zusammenstöße von Eisenbahnzügen.

Die Zusammenstöße von Eisenbahnzügen können erfahrungsgemäß durch die heutigen Einrichtungen immer noch nicht ganz verhindert werden, wenn zwei Züge entgegengesetzter Fahrriichtung einmal auf ein und dasselbe Gleis gerathen sind. Die beiden Züge ganz selbstthätig, und zwar in beliebiger Entfernung von einander, zum Stillstand zu bringen, ist, nach einem Berichte des Patentbureaus von Richard Lüders in Görlitz, der Zweck einer neuerdings in Deutschland und anderen Staaten patentirten Erfindung, welche gewissermaßen telegraphisch nicht allein das Entgegenfahren den betreffenden Zügen anzeigt, sondern diese zum Stillstande bringt. Der Grundgedanke besteht darin, daß auf jedem Zuge ein galvanisches Element aufgestellt ist, dessen Drähte mit Stromschlüssen auf längs der Strecke neben den Schienen angebrachten abgesonderten Schienen schleifen. In die Leitung des einen Drahtes ist ein Elektromagnet eingeschaltet, dessen Anker mit der Luftdruck- oder Saugebremse des Zuges in Verbindung steht. Jeder Zug hat die-

selbe Vorrichtung, es ist nur darauf zu achten, daß die entgegengesetzten Polenden der beiden Elemente auf derselben Schiene schleifen, in welchem Falle der elektrische Strom durch die Nebenschienen, Elektromagnete und Elemente laufend, einen geschlossenen Kreis bildet, die Elektromagnete anzieht und die Bremsen in Thätigkeit setzt, sobald sich die Züge in gewisser Entfernung von einander befinden, welche durch die Stromstärke und die Größe der Elektromagnete beliebig bestimmt werden kann. Es wäre zu wünschen, daß der anscheinend recht sinnreiche Gedanke bald Prüfung auf Ausführbarkeit fände.

Ueber die Anwendung der elektrischen Beleuchtung von Personenwagen auf verschiedenen Bahnen Europas.*)

(Revue générale des chemins de fer 1892, Januar, Seite 47
Mit Abbildungen.)

1. Beleuchtung mit Hülfe von Speichern.

Im Jahre 1881 versuchte die London, Brighton and South Coast Railway-Company auf der Strecke Victoria-Brighton die elektrische Beleuchtung von Personenwagen mit Hülfe von Speichern, welche in den einzelnen Wagen untergebracht waren. Die Speicher wurden nachts in London gespeist. Obgleich die Versuche günstige Ergebnisse lieferten, hielt man doch die Ausdehnung dieser Beleuchtungsart auf allen Linien der Bahn für unbequem wegen der durch das Füllen oder Auswechseln der Speicher auf der Hauptstation verursachten Störung. Man ging daher zur unmittelbaren Stromerzeugung durch eine auf dem Packwagen untergebrachte Dynamo über, worüber weiter unten berichtet wird.

Mit derselben Beleuchtungsart wurden in der Schweiz zahlreiche Versuche auf verschiedenen Bahnen gemacht. Zur endgültigen Einführung hat sich die Jura-Simplon-Bahn vor einigen Jahren entschlossen. Im Winter 1891—92 sollte die Zahl der mit Speichern ausgerüsteten Wagen auf 120 mit insgesamt 600—700 Lampen gestiegen sein. Die verwendeten Speicher (Bauart Huber) wiegen 110 kg, so daß sie von zwei Mann bequem getragen werden können. Jeder Speichersatz enthält 3 Ebonitbehälter mit je 3 Elementen. Die Spannung beträgt 18 Volt, die Leistung 120 Stunden-Ampère und der Entladestrom besitzt eine Stärke von 15—18 Ampère. Im Allgemeinen befindet sich in jedem Wagen ein Speicher, welcher für eine 10—15stündige Brenndauer ausreicht. Nur die für den internationalen Verkehr bestimmten Wagen I., II. Klasse enthalten 2 Speicher, welche 20—24 Stunden anhalten.

Auch die Eisenbahndirection Frankfurt a. M. hat für einige Strecken die elektrische Beleuchtung mit Speichern versucht. Die verwendeten Speicher (Bauart Khotinsky) wiegen 300 kg und können 1000 Kerzenstunden (die Kerze zu 3 Voltampère) liefern. Die Speicher sind in einem eisernen Behälter an der Längsseite des Wagens angebracht. In diesem befindet sich zunächst ein hölzerner Kasten mit seitlicher Thür zur Aufnahme des auszuwechselnden Speichers. Beim Einschieben des letzteren legen sich an den Seiten desselben angebrachte Stromschlußfedern gegen Anschläge im Holzkasten. Die weitere Fort-

leitung des Stromes durch die Abtheile erfolgt in 2 getrennten, in Holzleisten eingelegten Kabeln, von denen das eine an der rechten, das andere an der linken Seite entlang läuft. Es werden Lampen von 5 und 10 Kerzenstärken verwendet, erstere für Vorplätze, Waschräume und dergl., letztere für die Abtheile und zwar stellt sich die Anzahl der durch eine Lampe erhellen Plätze in der III. Klasse auf 20—25, in der II. auf 8—14 und in der I. auf 6.

2. Unmittelbare Beleuchtung mit Hülfe einer im Zuge befindlichen Dynamomaschine.

Bei dieser Beleuchtungsart befindet sich eine von einer besonderen Dampfmaschine betriebene Dynamo auf dem Packwagen oder häufiger auf dem Tender; an diese schlossen sich Leitungsdrähte an, welche den ganzen Zug entlang laufen und den Strom an die Lampen abgeben. Versuche sind gemacht auf den Bahnen der Compagnie de Paris-Lyon-Méditerranée, auf einigen deutschen Strecken, auf der Metropolitan-Districtbahn in London, der Lancashire and Yorkshire Bahn. Am ausgedehntesten scheinen die Versuche auf der London and Northwestern Bahn angestellt zu sein; es genügte, daß man die Locomotive, von welcher der Dampf zum Betriebe der auf dem Tender stehenden Dynamo entnommen wurde, 10 Minuten vor Abfahrt des Zuges vorspannte, um die Wagen rechtzeitig zu erhellen. Aber auch hier sind die Versuche aufgegeben und Gaslampen an Stelle der Glühlampen gesetzt worden.

3. Elektrische Beleuchtung durch eine im Zuge befindliche Dynamo unter Mitwirkung von Speichern.

Diese Beleuchtungsart ist seit 1883 auf der London Brighton and South Coast Bahn angewandt worden, und es waren im Jahre 1891 3 Expref- und 13 Vorortzüge entsprechend ausgestattet. Jeder Zug führte durchschnittlich 10 Wagen mit einer Gesamtzahl von 40—70 Lampen zu 8 bis 16 Kerzen. Die Dynamo und die Speicher waren auf dem Tender aufgestellt; erstere wurde durch Riemen von einer Laufachse getrieben. Die Einrichtung scheint sich bewährt zu haben, da die Gesellschaft mit weiterer Ausdehnung beschäftigt ist.

Aehnliche Einrichtungen hat auch die Taff Vale-Bahn-Company für die Great Northern-Bahn getroffen. Die Dynamo (Bauart Brush) wird von einer Tenderachse aus angetrieben; dabei ist die Uebertragung der Bewegung so eingerichtet, daß die Dynamo stets in demselben Drehsinne angetrieben wird, gleichviel ob der Tender vorwärts oder rückwärts läuft. Durch eine selbstwirkende Schaltvorrichtung wird bewirkt, daß bei langsamer Fahrt oder Stillstand die Lampen nur von den Speichern gespeist werden; übersteigt aber mit wachsender Geschwindigkeit die Spannung der Dynamo jene der Speicher, so wird ein Theil des Dynamostromes in die Lampen, der andere in die Speicher geführt. Obgleich die Versuche günstige Ergebnisse gehabt zu haben scheinen, sind sie doch von der Gesellschaft verlassen worden, wahrscheinlich weil wie bei der unter 2 beschriebenen Einrichtung bei Zugtrennungen alle Lampen verlöschen. Diese letztgenannte Unvollkommenheit hat die Midland Company bei ihrer im Jahre 1888 eingeführten Be-

*) Vergl. Organ 1893, S. 7 und Taf. I, Fig. 6.

euchtungsart beseitigt, indem sie die Speicher auf die einzelnen Wagen vertheilt und nur die stromerzeugende Dynamo auf dem Tender aufstellt.*) Es waren im Jahre 1891 6 Züge mit dieser Einrichtung versehen. Die mit Kohle-Bürsten versehene Dynamo wird von einer Tenderachse mit Hülfe eines Vorgeleges in stets gleichem Drehsinne angetrieben; das Gewicht der Dynamo beträgt 756 kg, das des Vorgeleges und der Uebertragung 655 kg. Man verwendet Speicher von 35 Volt Spannung und einem Gewichte von 324—450 kg für den Wagen. In jedem Wagenabtheile brennen 2 Lampen von 8 Kerzen. Die Stromvertheilung erfolgt folgendermaßen: durch den ganzen Zug sind 3 Kabel geleitet, und zwar ein an den positiven, ein an den negativen Pol der Dynamo angeschlossenes und ein drittes, im Folgenden als Lampenkabel bezeichnetes, welches durch einen Umschalter mit dem positiven Kabel verbunden werden kann. Zwischen das negative und positive Kabel sind die in jedem Wagen befindlichen Speicher eingeschaltet, während die Lampen mit dem negativen und dem Lampenkabel verbunden sind. Ein zwischen dem Speicher und das negative Kabel in jedem Wagen eingeschalteter selbstthätiger Stromregler soll verhindern, daß die Lampen zu stark gespannten Strom erhalten, indem bei wachsender Spannung ein Anker angezogen wird, welcher einen Widerstand in die Lampenleitung einschaltet. Wenn der auf dem Tender angebrachte Umschalter das positive und Lampenkabel verbindet, so theilt sich der Dynamostrom, indem er einestheils durch das positive Kabel und die Speicher in das negative geht, andernteils vom positiven Kabel in das Lampenkabel und von diesem durch die Lampen in das negative fließt. Wenn der selbstthätige Regler wirkt, vermehrt sich der Widerstand in der Lampenleitung und ein größerer Theil des Stromes geht durch die Speicher. Bei Zugtrennungen treten in den einzelnen Wagen selbstthätige Umschalter in Wirkung, welche das positive Kabel mit dem Lampenkabel unmittelbar verbinden, sodafs dieses von dem Speicher jedes Wagens gespeist wird.

Die zuletzt beschriebene Beleuchtungsanlage scheint sonach im Vergleiche zu den vorher genannten die vollkommenste zu sein. Sie vermeidet sowohl die bei dem unter 1 besprochenen Verfahren erforderliche Auswechslung der Speicher, als auch das bei dem zweiten Verfahren bei Verletzungen eintretende Versagen der Beleuchtung. N.

Heizung der Personenwagen durch Wärmkästen mit essigsauerm Natron, von M. Jacquin.

(Revue générale des chemins de fer 1892, September, S. 92.)

Auf den Bahnen der Compagnie du Nord hat man in neuerer Zeit mit Erfolg eine Heizung der Personenwagen durch vorgewärmte, unter den Sitzen angebrachte Kästen mit essigsauerm Natron angewendet. Dieses Salz ist bei Luftwärme ein fester krystallinischer Körper, welcher bei seiner Erhitzung über 55° unter starker Bindung von Wärme schmilzt. Bei der Abkühlung wird zunächst die äußere Wärme abgegeben, bis die Wärme auf etwa 55° gefallen ist; dann findet die Krystalli-

*) Eine ähnliche Anlage besitzt der österreichische Kaiserzug, Organ 1893, S. 7.

sation der Salzmenge unter stetiger weiterer Abgabe von Wärme statt, während der Wärmegrad auf 55° stehen bleibt; erst wenn alles Salz krystallisirt ist, was bei den in Betracht kommenden Verhältnissen mehrere Stunden dauert, fällt die Wärme allmählig tiefer.

Diese mit essigsauerm Natron gefüllten Behälter sollten an Stelle der bisher gebräuchlichen Heißwasserkästen treten, welche luftdicht verschlossen auf der Ausgangsstation zum Anheizen in große Kessel mit siedendem Wasser getaucht und dann unter die Sitze der Personenwagen gebracht wurden. Die neuen Wärmkästen haben vor den älteren Wasserbehältern den Vorzug einer anhaltenden gleichmäßigen Wärmeabgabe.

Die ersten derartigen Kästen wurden von Ancelin und Gillet in Paris hergestellt; sie waren den Heißwasserbehältern genau nachgebildet und gebrauchten zu ihrer Anheizung 60 bis 75 Minuten. Diese Anheizdauer erschien zu lang; außerdem trat aber bei jenen Kästen der Uebelstand ein, daß das Salz häufig in den Zustand der »Unterkühlung oder Ueberschmelzung« überging, so daß die Krystallisation ausblieb, die Schmelzwärme nicht wiedergewonnen wurde und die Masse sich in kurzer Zeit vollständig abkühlte. Der Holländer Scholte stellte fest, daß der Zustand der Unterkühlung vermieden werden konnte, wenn man der geschmolzenen Masse ein wenig Luft zuführt. Er versah daher seinen Wärmebehälter mit einem Lufthähnchen, welches am obersten Punkte angebracht war, und, wenn die Masse durch Eintauchen des Kastens in einen Kessel mit siedendem Wasser stark genug erhitzt war, für einige Minuten geöffnet wurde, so daß etwas Dampf aus- und Luft eintreten konnte. Bei weiterer Abkühlung und damit verbundener Druckverminderung im Gefäße konnte weitere Luft durch eine feine Bohrung des Hähnchens eintreten. Diese Heizkästen enthielten 10 kg. Salz. Um die beträchtliche Anheizdauer zu vermindern, benutzte Scholte später große Heizkästen von 40 kg Fassungsraum, welche nicht aus den Wagen genommen wurden, sondern zu ihrer Heizung mit einem das Innere durchziehenden Schlangenrohre versehen waren, welches 45 Minuten lang an eine Dampfleitung angeschlossen wurde.

M. A. Sartiaux, Betriebsdirector der Compagnie des Chmins de fer du Nord, und M. Jacquin, Vorsteher des Heizungs- und Beleuchtungswesens, führten nun für den Dienst der genannten Gesellschaft Wärmkästen ein, bei denen 1) das Anheizen eine sehr viel geringere Zeit beanspruchte, 2) die Wärme aus den inneren Theilen der Salzmasse besser abgeführt wurde, 3) die Ueberschmelzung auch ohne Anwendung eines Lufthahnes vermieden wurde. Die Behälter bildeten flache, unter den Sitzen befestigte Kästen von 8—12 kg Salzfüllung, und waren im Innern von einem kupfernen Schlangenrohre durchzogen, welches 10 mal die ganze Länge des Kastens mißt. Zwischen den Windungen der Kupferschlange sind Querwände in den Kasten eingelassen, um die Festigkeit zu erhöhen und die Wärme aus dem Innern abzuleiten. Zum Zwecke des Anheizens läßt man Dampf durch das Schlangenrohr streichen, und zwar während 10—12 Minuten, wenn man dasselbe, was gewöhnlich der Fall, nicht ganz hat abkühlen lassen; andernfalls während höchstens 18 Minuten. Die Ueberschmelzung konnte dadurch vermieden werden, daß man die Behälter nicht über 70° beim Anheizen

erwärmte. Diese Vorschrift gründete sich auf Versuche, welche M. Jacquin über die eigenthümlichen Krystallisationsverhältnisse angestellt hat, und welche weiter unten auszüglich wiedergegeben sind.

Derartige Wärmekästen waren während der vorigen sechs Wintermonate auf den Linien von Paris nach Calais, Boulogne, Lille, Mons, Jeumont dauernd in Betrieb und arbeiteten zufriedenstellend. Die längste Heizdauer eines Kastens betrug 6 Stunden; nur 5 % aller Kästen kamen in kaltem Zustande an.

Jacquin stellte auch Versuche an, die Wärmekästen elektrisch zu heizen, um die Anheizwärme von 70° noch genauer einhalten zu können. Zu diesem Zwecke ersetzte er die Dampfschlinge durch einen ebenso gestalteten Widerstand aus Nickeleisen und leitete einen kräftigen Strom durch diesen. Es zeigte sich, daß man in der That die Wärme genauer einhalten konnte, und daß man zum Anheizen von 14 kg des Salzes in 20 Minuten einen Stromaufwand von 800 Stunden-Watt nöthig hatte.

Jacquin stellte Folgendes durch seine Versuche fest:

a) Erhitzt man ein Gemisch von 6 Theilen Krystallwasser und 1 Theile essigsäuren Natrons auf etwa 100° und läßt es dann erkalten, so erscheinen bei 69° in der klaren Lösung Krystalle; es kristallisirt jedoch nur ein Theil des Salzes aus, der Rest bleibt in der Mutterlauge; die Wärme sinkt gleichmäÙig; es wird keine Schmelzwärme frei. Bringt man jedoch die halb geschmolzene Masse mit einem fremden Körper in Berührung oder läßt man frische Luft hinzutreten, so geht eine Molecularveränderung in den Krystallen vor, sie theilen sich in kleinere Krystalle eines andern Achsenkreuzes und die ganze noch flüssige Masse beginnt ebenfalls zu krystallisiren; die Wärme steigt auf 55° und bleibt auf dieser Höhe unter Freiwerden der Schmelzwärme während mehrerer Stunden.

b) Heizt man die Masse nur bis 70° , achtet aber darauf, daß noch einige ungeschmolzene Krystalle in der Lösung bleiben, und läßt dann abkühlen, so fällt die Wärme zunächst gleichmäÙig, indem sich wieder Krystalle im ersten Achsenkreuze bilden. Sobald die Masse sich auf 50° abgekühlt hat, steigt die Wärme plötzlich auf 55° und beginnt vollständig nach dem zweiten Achsenkreuze zu krystallisiren; hierbei wird die Schmelzwärme nach außen abgegeben, indem die Wärme so lange auf 55° verbleibt, als der Vorgang dauert, d. h. mehrere Stunden.

Hieraus folgt, daß das essigsäure Natron nach 2 Achsenkreuzen zu krystallisiren im Stande ist. Die ersten Krystalle bilden sich bei 69° , enthalten weniger Krystallwasser und behalten die ganze Schmelzwärme als latente Wärme. Die zweiten Krystalle bilden sich erst bei 55° , enthalten 6 Theile Krystallwasser und scheiden bei ihrer Bildung die ganze Schmelzwärme als freie Wärme aus. Die letztere Krystallform ist die dauernde, sie tritt bei Berührung der geschmolzenen Masse mit einem fremden Körper oder beim Vorhandensein eigener Krystalle auf, und zwingt dann selbst die ersten Krystalle zur Umbildung.

Bei der technischen Verwendung des Salzes zum Heizen strebt man den Proceß b an, indem man die Masse nur auf 70° heizt, und zwar so schnell, daß noch einige ungeschmolzene Krystalle vorhanden sind.

Heizung der Eisenbahnzüge in Frankreich.*)

(Le Génie Civil 1892, 20. Februar, S. 254. Mit Abbildungen.)

Die Heizung der Eisenbahnzüge in Frankreich, im Besonderen der Ost- und Westbahn-Gesellschaft wird in der oben angeführten Quelle unter Beifügung zahlreicher Abbildungen einer längeren Besprechung unterzogen, aus welcher man ersieht, daß die allgemeine Einführung der Heizung und ihre Ausbildung erst ziemlich spät in Frankreich Platz ergriffen hat. Einen Hauptanstoß gab hierzu eine Beschwerde des Publikums im Winter 1890/91 und eine daraufhin erlassene Verfügung des Ministers. Nach wie vor spielt die Warmwasserheizung eine Hauptrolle, sei es durch Wasserumlauf, sei es durch tragbare Wärmekästen.

I. Westbahn-Gesellschaft: Thermosyphonheizung.

Die Heizung geschieht durch Wasserumlauf, indem in einem an jedem Wagen angebrachten Ofen Wasser erhitzt wird, durch die in den einzelnen Abtheilungen befindlichen Heizkörper strömt und dann dem Ofen zu neuer Erhitzung wieder zufließt. Der Ofen, welcher eine Höhe von 652 und einen äußeren Durchmesser von 324 mm besitzt, ist außerhalb des Wagens an einer Stirnseite desselben befestigt. Er besteht aus einem mittleren cylindrischen Füllschachte, der oben luftdicht verschlossen wird und unten den Rost enthält, einem den Füllschacht umgebenden Heizraum und einer in letzterem gelagerten, das Umlaufwasser enthaltenden Kupferrohrschlange. Die Heizkörper sind flache schmiedeiserne GefäÙe von der Länge der Abtheilungen; sie sind auf dem Fußboden der letzteren so angebracht, daß die Reisenden ihre FüÙe darauf stellen können. In die Leitung zwischen dem Ofen und den Heizkörpern ist ein Ausdehnungsgefäß eingeschaltet zur Vermeidung zu hoher Spannungen und zum zeitweisen Nachfüllen von Wasser. Die Oefen sollen nur 8—9 kg Steinkohle in 24 Stunden für einen Wagen verzehren bei einer Wärme der Heizkörper zwischen 32 und 65° je nach der Witterung. Die Wasserfüllung beträgt nur 24 l für den ganzen Wagen. Bisher sind 100 derartig ausgerüstete Wagen im Dienst.

II. Ostbahn-Gesellschaft.

Bis zum Jahre 1877 wurden auf dem Eisenbahnnetze der Ostbahn nur die Wagen I. Classe auf den Hauptbahnlinien geheizt; im folgenden Winter erhielten auch die Wagen II. und III. Classe Heizung, und zwar für Fahrten von über 2 Stunden. Dann wurde die Heizung auch auf kleinere Strecken und Nebenlinien ausgedehnt, aber selbst im Jahre 1891 waren noch die Vorortzüge nicht durchweg mit Heizung versehen. Es kamen vier verschiedene Arten in Anwendung:

1. Heizung durch auswechselbare Heißwasserbehälter. Diese Art findet die allgemeinste Verwendung; und zwar verwendet man eiserne Behälter von cylindrischer Form. Die Füllung, bezw. Wiedererwärmung der Behälter findet auf den Haupt- und auf den Nebenbahnhöfen in verschiedener Weise je nach der Anzahl der auszuwechselnden Behälter statt. Auf den Hauptbahnhöfen (zu Reims, Troyes, Vesoul, Charleville) hat man für diesen Zweck sogenannte

*) Vergl. Organ 1892, S. 203.

»Norias«, Paternosterwerke. Ein solches besteht aus 2 senkrecht aufgehängten endlosen Ketten, welche über Rollen umlaufen, und deren Glieder Rahmen zur Aufnahme der Behälter tragen. Die ganze Einrichtung taucht in einen Trog mit Wasser, dessen Wärme durch Einspritzen von Dampf auf 100° gehalten wird, und zwar befinden sich von den 36 Behältern einer jeden immer 24 unter Wasser. Die Drehgeschwindigkeit der Kettenräder ist so groß, daß 250 Behälter in einer Stunde geheizt werden können.

Da diese Einrichtung bezüglich der Dauerhaftigkeit der Ketten zu wünschen übrig liefs, und auch die Heizung für die größten Bahnhöfe noch nicht schnell genug erfolgte, ersetzte man die Anlage auf den Bahnhöfen von Paris und Nancy durch eine mit unmittelbarer Dampfeinspritzung. In einem senkrechten Gestelle gleitet ein rechtwinkliger Rahmen auf und nieder, welcher an seiner untern Seite 20 senkrechte Kupferrohre von der Länge der Warmwasserbehälter trägt. Die Kupferrohre stehen in Verbindung mit einem am obern Theile des Rahmens befindlichen senkrechten stärkern Rohre, welches von einer Dampfleitung gespeist wird. Man stellt unter jedes Rohr einen der zu heizenden Warmwasserbehälter, läfst den Rahmen herab, sodafs jedes Rohr in einen Behälter taucht, läfst 2 Minuten lang Dampf durch die Behälter strömen und zieht dann den Rahmen wieder herauf, um die Behälter durch andere zu ersetzen. Zur schnelleren Auswechslung wendet man auf dem Bahnhofe zu Nancy besondere Wagen an, auf denen die Warmwasserbehälter im richtigen Abstände aufgestellt sind, so daß der Wagen zur Dampfeinspritzung nur unter die Heizeinrichtung gefahren zu werden braucht. Auf dem Pariser Bahnhofe hat man von der Verwendung derartiger Wagen als zu viel Platz erfordernd abgesehen; man kann mit einer der dort benutzten Vorkehrungen, welche nur je 12 Rohre enthalten, stündlich 1000—1200 Behälter wieder erwärmen.

Auf kleineren Bahnhöfen, auf denen die Anzahl der wiederzuwärmenden Behälter nicht so groß ist, läfst man in diese durch ein an die Locomotive angeschlossenes Rohr Dampf einströmen, oder man entleert die Behälter und füllt sie aus einem stehenden offenen Kessel mit siedendem Wasser.

2. Die Thermosyphonheizung der Ostbahngesellschaft unterscheidet sich wenig von der oben beschriebenen der Westbahn, nur sind die Oefen aufserhalb in der Mitte der Langseite der Wagen hinter den Trittbrettern angebracht; sie werden ebenfalls von aufsen bedient. Die Wasserfüllung der Heizkörper nebst Kessel und Rohrleitung beträgt 80 l für einen Wagen I. Classe, 100 l für einen Wagen II. Classe und 115 l für einen Wagen III. Classe. Diese Einrichtung ist zur Zeit auf 70 Wagen ausgedehnt, doch befinden sich zahlreiche neue noch in Arbeit.

3. Heizung durch Oefen. Im Winter 1891/92 wurden mit festen eisernen Oefen Versuche angestellt, welche zur Einführung derselben für die oberen Stockwerke der zweistöckigen Wagen führten. Der Ofen ist im mittleren Theile des Raumes nahe an der einen Seitenwand angebracht. Er besteht aus einem innen mit Rippen versehenen cylindrischen Rohre von 567^{mm} Höhe, einem in dieses von oben eingesetzten cylindrischen Füllschachte und einem 246^{mm} hohen Sockel,

welcher diese Theile trägt und den Rost enthält; ein Schutzblech von 300^{mm} Durchmesser umschliesst den obern Theil des Ofens. Der wegen seiner eigenthümlichen Anordnung Grillemanivelle (Kurbelrost) genannte Rost besteht aus 3 im untern Ofenraume gelagerten, aufserhalb desselben mit Zahnrädern versehenen Wellen; man kann durch eine auf die mittlere aufgesetzte Kurbel alle drei in Umdrehung versetzen und so die Schlacken entfernen. Der Raum seitlich von diesen Wellen ist durch feste, geneigte Roststäbe ausgefüllt. Die Feuergase, welche sich in der Verbrennungszone über dem Roste bilden, durchstreichen den ringförmigen Raum zwischen dem Füllschachte und Rippenrohre und gelangen durch einen am höchsten Punkte abzweigenden Schlot mit verstellbarer Drosselklappe in's Freie. Die Regelung und Bedienung des Ofens erfolgt nur durch die Beamten und ist dem Publikum unzugänglich gemacht. Diese Oefen sollen 12 Stunden ohne irgend welche Bedienung brennen und 13 kg Kohle verbrauchen; ihr Gewicht beträgt 88 kg.

4. Dampfheizung. Die in Deutschland fast allgemein eingeführte Dampfheizung ist auf den französischen Bahnen bisher wenig angewandt. Es wird ihr vorgeworfen, daß sie die Füße der Reisenden zu wenig heizt, auf welche Bedingung man in Frankreich mehr Gewicht legt, als bei uns, daß sie zu lange Zeit zum Anheizen erfordert, und daß man nicht gut lange Züge damit heizen könne. Man ist aus diesen Gründen bei der Ostbahn erst im vorigen Winter in Versuche eingetreten und zwar mit einer neuen, von Lancrenon erfundenen Art, bei welcher Kesseldampf mit geprefster Luft, aus dem Bremsbehälter oder von einer besonderen Pumpe geliefert, vermischt zur Heizung dient. Von der Hauptleitung sind unter jedem Wagen 3 Nebenleitungen abgezweigt, welche neben einander durch die einzelnen Abtheilungen geführt und in den letzteren zur Vermeidung unmittelbarer Berührung mit Schutzblechen verkleidet sind. Der die Heizung beaufsichtigende Beamte kann jedes dieser Rohre durch Hähne ein- oder ausschalten, um durch die Anzahl der eingeschalteten Rohre die Hitze zu regeln. Jedes Rohr endigt in ein Ventil, welches das Niederschlagswasser und die kalte Luft selbstthätig entfernt. Für die Wagen mit 2 Stockwerken hat man eine andere Einrichtung getroffen insofern, als sich die Hauptleitung in jedem Wagen in 2 Rohre gabelt, welche zunächst das obere Stockwerk zum Zwecke der Heizung durchziehen, und von denen das eine alsdann heruntergeführt wird, und in 2 Strängen durch die unteren Abtheilungen zu den Füßen der Reisenden geführt ist. Die Versuche sollen bislang günstige Ergebnisse gezeigt haben. N.

Schnellzüge in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

(Le Génie Civil, 1. October 1892, S. 357. Mit Abbildungen.)

Der schnellste Zug der Welt dürfte der zwischen New-York und Buffalo regelmäfsig verkehrende »Empire State Express« sein. Er legt die ganze 708 km betragende Strecke in $8\frac{1}{2}$ Stunden zurück, was einer mittlern Geschwindigkeit von 84 km entspricht. Diese Geschwindigkeit wird zwar von andern amerikanischen, und mehreren englischen Zügen übertroffen, aber nicht als Durchschnittswerth auf einer so bedeutenden Strecke.

Dieser Zug besteht aus 4 Wagen von 117 t, einer Locomotive und Tender von 89,5 t, hat also ein Gesamtgewicht von 206,5 t. Der Rahmen der Locomotive ist nach amerikanischer Art ausgebildet, die Feuerbüchse über demselben angeordnet, überhaupt baut sich die Locomotive aufsergewöhnlich hoch auf, indem der Schwerpunkt des Kessels 2,6^m über Schienenoberkante liegt, obgleich die Räder nur 1,95^m Durchmesser haben. Der Kessel enthält 268 Siederöhren von 3,6^m Länge und 50^{mm} Durchmesser; die ganze Heizfläche beträgt 169,5 qm. Die Belastung der Treibräder beträgt 37,71 t, oder etwa 19 t für die Achse, die Belastung des Drehgestelles etwa 8 t für die Achse. Der Tender, welcher 6 t Brennmaterial und 16,3 t Wasser faßt, wiegt 35,7 t. Die Dampfzylinder haben 475^{mm} Durchmesser und 600^{mm} Hub.

Die Geschwindigkeit des Zuges erreicht an einigen Punkten, freilich wohl nur auf Gefällen, 112,6 km/St. und man ist allerdings zu Zweifeln berechtigt, ob der Oberbau, wenn man noch den hohen Achsdruck und die ungünstigen Schwerpunktsverhältnisse berücksichtigt, einem so anstrengenden Betriebe auf die Dauer widerstehen wird.

Im Allgemeinen ist in den Vereinigten Staaten die Fahrgeschwindigkeit der Züge nicht so übermäßig hoch. Der schnellste Zug auf einer kürzeren Strecke ist der zwischen Baltimore und Washington verkehrende, welcher 73 km in 45', entsprechend einer Geschwindigkeit von 95 km/St., durchfährt. Die anderen Schnellzüge überschreiten nicht 80 km. Zwischen New-York und Philadelphia wechselt die Geschwindigkeit in Folge des scharfen Wettbewerbes zwischen 74 und 77 km/St. Die meisten Züge haben Geschwindigkeiten unter 65 km/St. und sie behalten selten auf längeren Strecken eine Geschwindigkeit von 50 km/St. bei, obgleich die amerikanischen Linien sehr günstig angelegt sind, um lange Strecken ohne Aufenthalt zu durchfahren. Als Beispiel, wie gering die Geschwindigkeiten einiger Züge sind, wird ein in Nord-Carolina fahrender Zug angeführt, welcher in 9 Stunden 161 km zurücklegt, entsprechend einer Geschwindigkeit von 18 km/St., obgleich sich die Strecke zum Schnellzugbetrieb eignet. Die meist befahrenen Bahnen Amerikas sind die von New-York nach Philadelphia und Washington, deren Geschwindigkeit von 65 bis 70 km/St. schwankt. N.

Technische Litteratur.

Encyclopädie des gesamten Eisenbahnwesens*) in alphabetischer Anordnung. Herausgegeben von Dr. Victor Röll, Generaldirectionsrath der österreichischen Staatsbahnen, unter redactioneller Mitwirkung der Oberingenieure F. Kienesperger und Ch. Lang. Bd. V. Wien 1893. C. G. Gerold.

Der fünfte Band enthält die Stichworte »Istrianer Bahnen« bis Personenverkehr, und hierunter einige ganz hervorragende Aufsätze, namentlich aus dem Eisenbahnmaschinengebiete, wie Locomotive, Lenkachsen u. a. m.

Je weiter das Werk vorschreitet, desto sicherer wird der Eindruck, daß dem Leserkreise ein Nachschlagebuch geboten wird, welches beim Suchen nach allgemeiner, in vielen Fällen sogar nach eingehender Auskunft über alle mit dem Eisenbahnwesen auch nur lose zusammenhängende Fragen (z. B. Pensionsverhältnisse, Militärpflicht u. s. w.) nicht leicht versagen wird. Wir machen daher auf das Erscheinen des V. Bandes aufmerksam, indem wir der Hoffnung Ausdruck geben, daß das Werk nun recht bald fertig vorliegen wird.

Ueber die Oberbaufrage mit besonderer Rücksicht auf die Erhöhung der Steifigkeit der Gleise. Vortrag gehalten in der Fachabtheilung der Bau- und Eisenbahningenieure am 23. Februar 1893 von W. Ast, k. k. Regierungsrath, Baudirector der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. (Sonderabdruck aus der Zeitschrift des österr. Ing.- und Arch.-Vereines.) Wien 1893. Selbstverlag des Verfassers.

Das kleine Heft bringt eine gedrängte Darstellung der Ergebnisse, welche der Verfasser aus seinem Berichte über die bezeichnete Frage für den internationalen Eisenbahncongreß zu

St. Petersburg*) im August 1892 gezogen hat. Wir halten diese Arbeiten des Verfassers unter den neueren für eine derjenigen, welche der theoretischen wie der allein auf Erfahrung beruhenden Seite der Frage der Tragfähigkeit bezw. Verstärkung des Oberbaues am gleichmäßigsten gerecht werden, und glauben daher die mit großer Schärfe und Klarheit und unter vorurtheilsfreier Würdigung aller Verhältnisse gezogenen Schlüsse als die vielleicht verlässlichsten bezeichnen zu können, über die wir zur Zeit verfügen.

Am Schlusse dieser kürzeren, der Theorie nur die Ergebnisse entnehmenden und deshalb dem großen Leserkreise leichter zugänglichen Arbeit, als es der Petersburger ausführliche Bericht ist, stellt der Verfasser ganz bestimmte Gesichtspunkte auf, welche für die weiteren Bestrebungen der Bau- wie der Maschinentechner maßgebend sein müssen, denn auch den letztern spricht Herr Ast die Möglichkeit und die Pflicht zu, durch Schonung des Oberbaues mittels zielbewußter Durchbildung der Betriebsmittel an der Lösung der Frage der Verbesserung unserer Gleise an wichtiger Stelle mitzuarbeiten.

Wir sind überzeugt, daß die Schrift jedem Leser durch Klärung der anzustrebenden Ziele Befriedigung gewähren wird.

Entwicklung der Verkehrsverhältnisse in Berlin. Vortrag gehalten am Schinkelfest, 13. Mai 1893, von J. Hobrecht. Berlin 1893, Ernst und Sohn.

Die kleine Schrift bringt eine Menge von statistischen Angaben über die Zunahme des Verkehrs in Berlin, und verdient als Grundlage für die Abschätzung der Verkehrsmengen in andern großen Städten in Gegenwart und Zukunft die Beachtung auch unserer Leserkreise.

*) Organ 1892, S. 210.

*) Vergl. Organ 1893, S. 41.